Canadian Hydrographic Service 1985/86

87-01685/

Cover photograph: CSS *John P. Tully* at Kugmallit Bay, north of Tuktoyaktuk on her maiden voyage, summer 1985 (photo by M. Woods, Pacific Region).

Canadian Hydrographic Service

Activity Report 1985/86

Published by
Fisheries and Oceans
Communications Directorate
Information and Publications Branch
Ottawa K1A 0E6

Publié par
Pêches et Océans
Direction générale des communications
Direction de l'information et des publications

©Minister of Supply and Services Canada 1986
Cat. No. Fs 1-14/1986
ISBN 0-662-54736-5
ISSN 0701-6786

Correct citation for this publication:

ANON. 1986. Canadian Hydrographic Service activity report 1985/86. Canadian Hydrographic Service, Ottawa, Canada. 48 p.

Contents

FOREWORD 1

CHS HEADQUARTERS 3
- Planning and Development 3
- Marine Cartography 5
- Sailing Directions 8

PACIFIC REGION 11
- Introduction 11
- Field Surveys 11
- Marine Cartography 12
- Tides, Currents and Water Levels 14
- Hydrographic Development 15

CENTRAL REGION 17
- Introduction 17
- Field Surveys 17
- Publications 20
- Sailing Directions 21
- Equipment Development 21
- Tides, Currents and Water Levels 22

QUEBEC REGION 25
- Introduction 25
- Field Surveys 25
- Chart Production 25
- Tides, Currents and Water Levels 26
- Development 26

ATLANTIC REGION 29
- Introduction 29
- Field Surveys 29
- Chart Production 34
- Tidal Section 36
- Navigation 37
- Hydrographic Development 38
- Planning and Records 39
- International Activities 40

PAPERS PUBLISHED 42

CHS SENIOR STAFF 45

LIST OF ACRONYMS 46

ADDENDUM 47

Foreword

This report describes the activities of the Canadian Hydrographic Service (CHS) during fiscal year 1985/86 and outlines the plans of the Service for 1986/87.

During the year, good progress was made with the Chart Production program. A total of 215 charts were published: these included 35 New Charts, 136 New Editions and 44 Reprints. The field survey program was, as in previous years, highly diversified. Survey projects ranged from the Atlantic provinces through the Great Lakes Basin to the Pacific Coast and included high priority areas in the Arctic and sub-Arctic. Of note was CHS participation in the first shipment of oil from the Bent Horn field on Cameron Island in the high Arctic. In support of this shipment, over-ice surveys were carried out under contract in Arnott Strait and additional survey work was done during the summer from CSS *Baffin* and CCGS *des Groseillers*. Also worthy of note was the commissioning of the new Pacific Region vessel CSS *John P. Tully*. This vessel which is 67 metres in length and equipped with four 9.5 metre launches was deployed in the continuing survey program in the Beaufort Sea (see front cover).

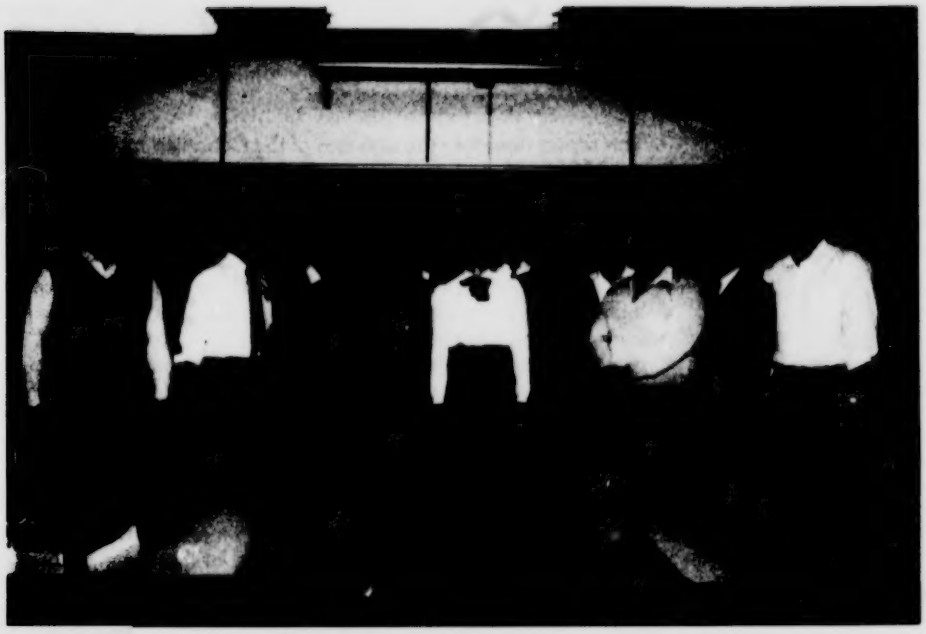
The Research and Development program was again primarily directed toward overcoming the difficulties posed by the Arctic environment. A major milestone was reached in the program with the successful implementation of the Lidar Bathymetry system, LARSEN 500, in an operational mode. The system was used to carry out surveys in Simpson Strait and in Cambridge Bay on the southern Northwest Passage transportation route. Developmental work also continued on the DOLPHIN system for parallel sounding operations, on electromagnetic sounding systems for through-ice bathymetry and on the preparation of a digital hydrographic data base.

In October 1985, Mike Bolton retired from CHS, having spent 36 years with the Public Service. He was succeeded as Director of Hydrography, Pacific Region, by Tony O'Connor.

In 1986/87, due to a reduction of resources, CHS programs will be less intense than in previous years. This reduction will impact primarily on the Research and Development program although there will be some curtailment of field operations. A new sweep vessel, CSS *FCG Smith*, will be commissioned in Atlantic Region and will carry out numerous sweeping projects in that region. CSS *John P. Tully* will resume surveys in the Beaufort Sea and the LARSEN 500 will be deployed in critical areas of the southern Northwest Passage route. This route has become increasingly important due to its popularity with cruise vessels for transits of Canada's Arctic. It is also used by lower-ice class supply vessels.

As in previous years, cooperation with the National Ocean Service (NOS) on joint programs was excellent. A major project involving both agencies was initiated in Passamaquoddy Bay in the Bay of Fundy area. In this continuing project, CHS has accepted the responsibility for carrying out the surveys and NOS has agreed to produce the charts resulting from the surveys. NOS and CHS were also active in the review period in the preparation of chart schemes as part of the International Chart Series at Medium and Large Scales.

S.B. MacPhee
Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service



Hydrography II course 1985.

Cartography II course 1985.

CHS Headquarters

PLANNING AND DEVELOPMENT

Planning

In chart scheming, work continued on reviewing revisions to existing schemes and formats. New chart schemes for the Mackenzie River, Miramichi River and the B.C. Cruising Atlas were reviewed and accepted.

Regional and Headquarters requirements for aerial photography, topographic maps and topographic plots in support of survey and chart production programs were actioned. Liaison was maintained with the Department of Energy, Mines and Resources in the acquisition of horizontal control on the Mackenzie River from Camsell Bend to 68° North latitude. Liaison was also maintained with the Canadian Coast Guard (DOT) in support of the Arctic Hydrographic Survey program, which assisted in the first shipment of oil from Cameron Island, N.W.T. by the M/V *Arctic*.

In 1986/87 it is planned to coordinate requirements for aerial photography, topographic plots and shiptime on Coast Guard vessels, as well as, prepare for the 13th Quinquennial International Hydrographic Conference in Monaco in May 1987.

Standards and Standing Orders

The revamp and revision of the Survey Standing Orders (SSO's) continued and 25 SSO's as new versions were issued. These consisted of: seven SSO's under Field Instructions and Reports; two under Field Sheets; four under Surveys — Horizontal and Vertical Control, and three under each of the following: Sounding, Reporting Dangers, Fixed and Floating Aids, and Provision and Acquisition of Technical Information and Services to and From Other Agencies. One Cartographic Standing Order on Magnetic Information, as a revised edition, was issued.

Work on the illustrative diagrams for the 4th draft of the manual on Elementary, Practical Seamanship For Hydrographers continued: close to 20% of the drawings were completed.

Several Casualty Reports affecting CHS charts were investigated and surveys or charting actions were initiated. Extensive investigations in preparation for a possible litigation was also carried out, including the initiation of a resurvey of an area in Miramichi Bay. The investigations for an actual case in Thunder Bay commenced at the end of March.

Three tours of Automated Cartography were arranged and letters responding to about 100 requests for information were actioned. In addition, numerous verbal requests for information were answered.

Training

The Cartography-I course in Ottawa and the field portion of the Hydrography-I course, conducted in Pacific Region, were completed early in the 1985/86 fiscal year. A successful submission of the CHS "Hydrographic Specialist" program was made to the FIG/IHO International Advisory Board on the Standards of Competence for Hydrographic Surveyors at a meeting hosted by CHS, Atlantic Region.

Nine students participated in the four-week Cartography-II course and thirteen staff took the eight week Hydrography-II course. A one week Cartography Seminar for fourteen senior staff was also conducted. The ten week classroom portion of Hydrography-I was held early in 1986, with eight students attending. The courses and seminar were held at Headquarters in Ottawa, with representation from all Regions.

Assistance was provided through the courses and other activities to countries such as Jamaica, South Africa, and Malaysia, by CHS in concert with the Canadian Institute of Surveying and the Canadian International Development Agency. Courses were also given to others such as the Dept. of Energy Mines and Resources and Transport Canada. Continuing advice and support were provided internally and externally in the areas of video, graphics, and other requirements.

Similar courses and seminars are planned for the 1986/87 fiscal year. Programs are under revision to accommodate resource limitations yet keep pace with rapidly changing technologies to effectively support the mandate of the CHS.

Nautical Geodesy

Adjustments utilizing either the Geodetic Adjustment by Least Squares (GALS) or Geodetic Adjustment of Networks (GANET) formats were done for Sault Ste. Marie, Little River, in the Gaspé region and the St. Lawrence River. Several large Pacific Region adjustments were done using the GANET format, specifically Skidegate Channel, Shuswap Lake, Hecate Strait and others. Programs and procedures were reworked to transform our past card dependent adjustment methods into a file oriented, interactively executed system. Along with the trend of abandoning all manual card systems the existing Loran-C data handling programs were changed to a system that allows all required procedures to be done via video terminals. The station description library was changed from a manual chart based system to a degree square system which will greatly aid in the retrieval process.

The preparation of Loran-C lattices for charts typically of the 1:75 000 scale has been a major drive during 1985. The field results from extensive field calibrations done during 1984 had to be analyzed and the lattice parameters generated. In all, lattices for 36 charts were prepared. The Nautical Geodesy section also assisted in the Loran-C calibration in Lakes Ontario and Erie.

Nautical Geodesy provided an expert witness for two fishing prosecution trials to explain to the court the construction and accuracy of the outer limit of Fishing Zone 4 (the 200-mile limit). Some effort was spent on the definition and portrayal of the Interprovincial boundary between New Brunswick and Quebec in the Restigouche River. Work continued on the recomputation of the Canada-Greenland median line in Baffin Bay.

Because of the pending introduction of the North American Datum of 1983 within a very few years, Nautical Geodesy maintained contact with other surveying agencies concerning the re-computation of all survey points in Canada. A study was completed for the CHS Management Committee describing the effect of the datum change on the charting program.

The hydrographic side of the National Geodetic Data Base (NGDB) and the Lites File were maintained and updated on a regular basis. The Fixed Aid Tabulation (FAT) forms were processed and all information was checked against the List of Lights publication, and existing charts. Recommended charting and Notice to Mariners changes were listed. The checking of the Lites Files against the List of Lights publication was completed and all discrepancies were corrected.

Data Base Management Team

A data base study, guided by a national project team, commenced in 1985-86 with the objective of developing and implementing a data base management system (DBMS) for the Canadian Hydrographic Service, (CHS). A general data base concept was developed and a contract study undertaken to assess the present and future data collection, data storage, processes and product requirements of CHS to meet internal and external user requirements. A detailed system specifications document was produced and various options recommended.

A prototype DBMS will be implemented to further refine the system requirements for a production system and further studies will be undertaken regarding contouring packages, data base needs of Tidal and Topographic data and validation procedures required to support an integrated DBMS.

Development

The highlight was the successful deployment of the LARSEN Airborne Laser Bathymetry System in the Arctic on its first production survey. Simpson Strait and Cambridge Bay were surveyed by LARSEN and the new data will be used in the construction of new charts for these two areas. The data was processed to the first-level plotting stage in the field so that the hydrographers could see the bottom contours develop as the survey progressed. Data processing time to strip, process and plot on a graphics terminal is approximately 3 hours for each hour of data collection.

The correction and distribution of nautical charts in the Electronic Chart era is the subject of a new project. The various methodologies available are being researched to determine which has the most potential from quality assurance and cost viewpoints.

Continuing activities include: establishing GPS accuracy sensitivity for mobile platforms, machine contouring using Kriging and developing a Shoreline Mapping System which will use the LARSEN video camera imagery rectified with camera position and altitude information to extract improved shoreline. The video is logged onto video disc in the aircraft and this facilitates the process.

Ocean Mapping

The unit concentrated on the production of 1:1 million National Earth Science Series (NESS) maps; 10 maps along the Atlantic coast and in Hudson Bay were published, two others were sent to press and several others are in various stages of production. One 1:250 000 Natural Resource Map (NRM) off Vancouver Island was also published.

Another major project was the production of different editions of Map 814, Labrador Sea (1:2 million). One magnetic and two gravity editions were produced, and a reprint of the bathymetry edition was sent to press. These maps will also be released as part of Geological Survey of Canada (GSC) Paper 85-16, Geophysical Maps and Geological Sections of the Labrador Sea.

In 1986/87 it is planned to produce 3 NESS maps and 4 NRM's, all 7 covering the Scotian Shelf area. A reconstruction of map 800 will also be issued. A 1:5 million map of the continental margin of Eastern Canada, Map 850, is scheduled for release in 1986.

Tides, Currents and Water Levels

The 1986 Tide and Current Tables were released for distribution in October of 1985. These included numerous adjustments to secondary port information in Volume 1 as a result of a change in chart datum for Point Tupper and the addition of two new reference current stations in Volume 6. The 1982 and 1983 Water Levels publications "Tidal Highs and Lows" were printed and distributed. Amendments to Volumes 1, 2 and 4 of the Bench Mark Books were published. All publications were prepared with the co-operation of the Marine Environmental Data Services Branch (MEDS).

A meeting of departmental tidal personnel took place at I.O.S., Patricia Bay, B.C. in November, 1985 to discuss various subjects of national interest. A second meeting was held in Ottawa in January, 1986 in order to initiate studies concerning the permanent gauging network, tidal research and development, and the tidal data base.

A study of approximately 18 years of historical water level data from Nain, Labrador, was carried out to identify time-keeping problems which were suspected to exist within the data set.

The operation of the IHO Tidal Constituent Bank continues to be carried out jointly by CHS and MEDS.

The Chief, Tides, Currents and Water Levels continued to represent the department on inter-departmental and international committees.

MARINE CARTOGRAPHY

Computer-Assisted Cartography and Special Projects

In 1985/86 ten Joint Operations Graphics (JOGs) were completed in order to provide bathymetry of outlying areas for the Department of National Defence. Two Sailing Direction indexes were prepared and the graphic M-270, Status of Surveys was updated and printed. A special project related to the study of colour presentation of depths on nautical charts was completed in conjunction with Chart 6506. Three Polar Continental Shelf latticing projects were completed and released. Chart #1 was reprinted and Chart 10041 was revised to meet the requirements of a special project for the Newfoundland Region of the Atlantic Fisheries Service. In addition, new editions of the 4 Chart Catalogues were released.

During the year, 390 drawings were generated on the drawing system at HQ; included were Loran-C lattices, projections and chart digital data plots.

In 1986/87 it is planned to complete and publish Charts 4201, 4202, 4203 and 4204 of the Halifax Harbour area on the new North American Datum 1983. The presentation of the bathymetry on these charts will agree with the international specifications. The chart of Baker Lake, 5626, will also be printed in the upcoming year, and a new chart of the Arctic Ocean, 7005, should be available by the end of the year. New automated editions of the chart catalogues will be produced and it is planned to update the 5-Year Plan for New Charts and New Editions and to provide Photo and Graphic Illustrations for the Great Lakes Sailing Directions. Work will continue on acquiring an up-to-date set of security negatives.

A new responsibility has been added for the quality control of all chart negatives going to press. These must now be checked for scratches, labelling, colours, screens and angle of screens. Any revisions or problems encountered must be reported to the region concerned.

The Typesetting and Reprographics Unit continued to provide services to the Chart Production groups as well as the Geoscience Mapping Unit at Headquarters.

Quality Control and Services

During 1985/86, Quality Control officers at HQ reviewed 266 colour proofs of nautical charts and related publications produced at Headquarters and regional offices. In addition 44 projects including charts produced by cartographic units at Headquarters were given detailed checks at various stages of production. Three charts produced under contract for Atlantic Region were checked by the unit at the combined positive stage. The Unit also examined some 220 charts and publications for print quality prior to release.

The review of the IHO Chart Specifications proceeded as planned and Sections 200, 300 and 400 that deal with hydrography, navigational aids, topography, magnetic information, chart titles, notes, etc, should be ready for distribution to Production Units by the fall of 1986.

A tentative scheme for international charts was developed. On the scheme, INT numbers were assigned to metric charts and the metric replacements for charts in imperial units listed under the Charts and Publications Regulations. These numbers should be available for use in May of 1986.

A project to extract the limits of all charts and formats for inputting into CHAINS was started in 1985. When completed it will allow us to readily produce chart limit overlays for chart indexes, schemes and catalogues.

Production Monitoring worked closely with the EMR Printing Centre in their efforts to improve print quality and turnaround times for printing, trimming and folding. Hopefully the results of these efforts should begin to show later in 1986.

Nomenclature

Thirty-two New Charts (including 5 NESS Charts, 1 Bathymetric Chart 850A, and 9 Small Harbours Charts) were processed for the period April 1/85 to March 31/86.

Twenty-four New Editions, and seven Field Names Sheets covering the areas of Charts 6010, 2286, 1415, 2200, 2300, 4323 and 6030 were reviewed.

SSO 76-6 "Chart and Map Nomenclature" was revised. Four hundred and seventeen bathymetric feature names were researched for origin and description and the information was entered into the computer system.

Notices to Mariners, Reprints and Corrections

In 1985/86, 1200 Notices to Mariners were promulgated in the weekly editions of Notices to Mariners: of this 1200, 32% originated within the Canadian Hydrographic Service. A total of 1200 chart correction tracings were prepared, affecting 961 charts. Seventy chart amendment patches were promulgated and 22 sets of Notices to Mariners correction tracings were distributed to dealers and correction agencies throughout Canada and abroad.

During the year, 210 releases were initiated by the Unit. These releases were related to new printings of 362 charts and publications produced by the Canadian Hydrographic Service, an increase from the previous year. Only 308 requests for Notices to Mariners listings affecting Small Craft Charts were received, a considerable decrease from 1984/85.

In Nova Scotia, a small portion of the buoy numbering program remains to be done in order to complete the project. This should be completed with the new chart production program

in that province. A total of 3 450 000 corrections were applied to 324 000 charts. The loss of the FRED Program staff in May reduced the total output of chart corrections. Approximately 20% of all corrections were incorporated by the FRED Program and consequently, 3 Overprints were produced to reduce hand corrections and 30 Reprints to meet stock requirements were prepared and printed.

Studies are presently being conducted on the feasibility of establishing a floating aids database and the automation possibilities of the Notices to Mariners functions.

The conversion of the buoyage symbology continued with the production of 25 New Editions at HQ and the Unit continued to assist the Regions by undertaking the drafting work for 10 New Editions from compilations supplied by Atlantic and Central Regions. A special New Chart for training purposes was produced for the Canadian Power Squadrons.

Information with regard to aids to navigation, cables, wrecks, traffic separation schemes and vessel traffic services continued to be supplied to Regional Offices.

The Unit continued to support training courses with lecturers.

Cartographic Development

During 1985, Cartographic Development focused on the use of the Vax Computer System. Support for the PDP 11 based cartographic systems was minimal and will likely stop during the next year as the PDP 11 systems are phased out. Software development on the Vax covered two areas: firstly, the conversion of the software from the PDP 11 computer was completed and made operational; secondly, funding from Quebec Region, Planning and Development (HQ) and Department of Supply and Services, made it possible to carry out a major upgrade to the cartographic systems. Universal Systems Limited, who purchased a licence to market the CHS system, was contracted to upgrade a portion of the software that has general mapping applications. That left Cartographic Development with the task of upgrading the remainder of the software.

The systems, now ten years old, required a major overhaul and upgrade, in order to meet the evolving requirements of computer-assisted cartography. Described in a report, "CARIS II Upgrade" by T.V. Evangelatos, the additions provide for the flexible use of colour graphics, additional commands for interactive compilation, a re-designed internal structure to meet current and future requirements for database applications, integration of many functions that will make the systems easier to use, real-time symbolization for the colour CRT and better editing commands. Scheduled for completion in March, 1986, implementation of the system in the Regions will begin in the summer of '86.

To meet the growing demands for Vax processing in Ottawa, enhancements were made to our Vax 780. Memory has been increased from 4 to 10 Mbytes and disc storage increased from 250 to 700 Mbytes. Also a line printer, an 8 pen colour plotter and 6 more terminals were added to the Vax.

An investigation into which colour display system should be used in the cartographic systems was done following some concerns with the Tektronix 4125 Unit presently employed. The study concluded that the Tektronix was the most suitable unit for our applications. The study considered many factors including cost, quality, reliability and serviceability, programming and future enhancements that are in preparation. Similarly, investigations were carried out on line printers and plotters.

An important result of the group's involvement with the development of exchange formats for digital data was the preparation of a proposal for an international standard that is called "MACDIF" — a Map And Chart Digital Interchange Format. Such a standard will be essential if the electronic chart is to become more than just a useful, local navigation accessory. Recognizing that significant events have occurred in the field of computer communications, and realizing that a lot of future data links will employ telecommunications, CHS developed the MACDIF proposal. Based upon existing international standards in telecommunications and graphics, and using a building block approach, MACDIF is flexible, extensible, independent of computer systems and can meet the needs of the electronic chart. An unsolicited proposal to develop MACDIF has been approved; the work is to be carried out during the

1986/87 fiscal year. The staff's involvement with the Electronic Chart has been growing and some members participated in the workshop held in Halifax in April 1985 and in Norfolk in 1986. Three technical papers were also prepared for the NOS Conference in Norfolk.

Chart Distribution

The Chart Distribution Centre in Ottawa distributed the following number of publications:

Navigational Charts	249 344
Chart Catalogues	44 659
Sailing Directions	5 891
Small Craft Guides	4 050
Tide and Current Tables	19 220
List of Lights	4 658
Radio Aids	3 058
D.O.T. Publications (including regulations and handbooks)	4 236
Various Other Publications	54 853

SAILING DIRECTIONS

The demand for Sailing Directions and Small Craft Guides remained high in 1985 with a total distribution of 16 028 copies; the breakdown being as follows: Chart Distribution Ottawa 9 941, Chart Distribution Pacific Region 4 631, and Canadian Government Publishing Centre 1 556.

A new Small Craft Guide was added to our inventory in 1985 with the publication of the Small Craft Guide, Lake Ontario, First Edition. This new publication was compiled by J.H. Weller in the Central Region. This Small Craft Guide covers the coastal route and facilities on the north and west shores of Lake Ontario from Kingston to the Niagara River, including the Bay of Quinte.

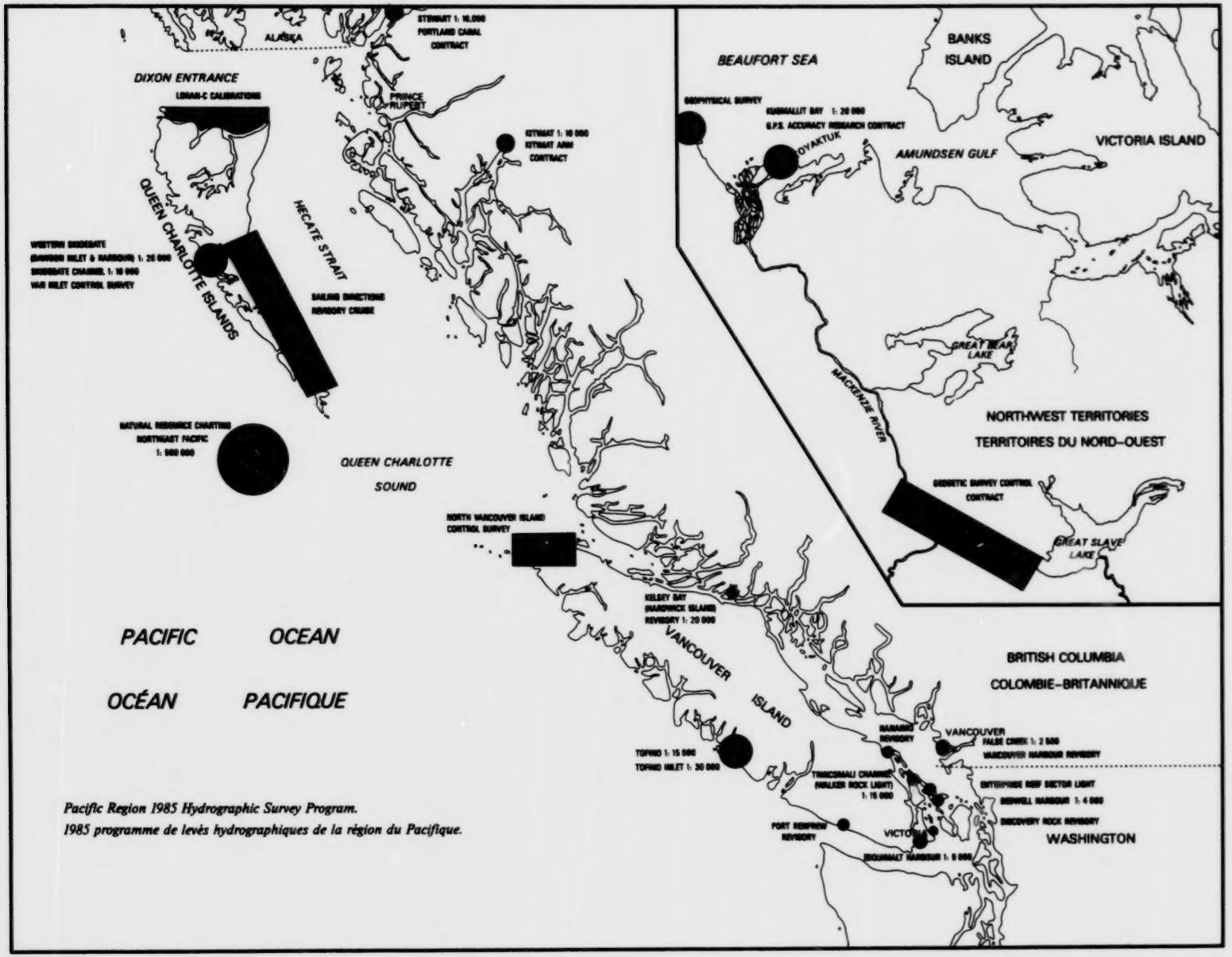
Copies of the corrections to Sailing Directions and Small Craft Guides promulgated in Section IV of the weekly editions of Notices to Mariners in 1985 are available for each volume. The lists for previous years, if applicable, are also available. Users of the publications may obtain such lists, without charge, from the Hydrographic Chart Distribution Office, 1675 Russell Road, P.O. Box 8080, Ottawa, Ontario, K1G 3H6.

During 1985/86, the following editions of Sailing Directions and Small Craft Guides were published:

1) Sailing Directions, Arctic Canada, Volume II, Fourth Edition (Headquarters)
2) Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy, Tenth Edition (Atlantic Region);
3) Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River, Sixth Edition (Pacific Region);
4) Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Tenth Edition (Pacific Region);
5) Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence, Sixth Edition (Headquarters);
6) Small Craft Guide, Lake Ontario, First Edition (Central Region);
7) Small Craft Guide, Georgian Bay, Second Edition (Central Region);
8) Small Craft Guide, British Columbia, Volume 2, Sixth Edition (Pacific Region);
9) Instructions nautiques, Arctique canadien, volume II, quatrième édition (Headquarters);
10) Instructions nautiques, Golfe et fleuve Saint-Laurent, sixième édition (Headquarters);
11) Instructions nautiques, Nouvelle-Écosse (côte SE) et baie de Fundy, dixième édition (Headquarters);
12) Instructions nautiques, Grand lac des Esclaves et fleuve Mackenzie, sixième édition (Headquarters);
13) Guide nautique, Voie d'eau Rideau et rivière des Outaouais, première édition (Headquarters);
14) Guide nautique, Lac Ontario, première édition (Headquarters).

In 1986/87, it is planned to publish the following new editions:

1) Sailing Directions, Arctic Canada, Volume III, Fourth Edition (Pacific Region);
2) Sailing Directions, Great Lakes, Volume I, Tenth Edition (Headquarters);
3) Sailing Directions, Newfoundland, Eighth Edition (Atlantic Region);
4) Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Fourteenth Edition (Pacific Region);
5) Small Craft Guide, Trent-Severn Waterway, Sixth Edition (Central Region);
6) Small Craft Guide, Rideau Waterway and Ottawa River, Second Edition (Central Region);
7) Small Craft Guide, British Columbia, Volume 1, Seventh Edition (Pacific Region);
8) Small Craft Guide, Saint John River, Fourth Edition (Atlantic Region);
9) Instructions nautiques, Arctique canadien, volume III, quatrième édition (Headquarters);
10) Instructions nautiques, Grands Lacs, volume I, dixième édition (Headquarters);
11) Instructions nautiques, Terre-Neuve, huitième édition (Headquarters);
12) Guide nautique, Baie Georgienne, deuxième édition (Headquarters);
13) Guide nautique, Voie d'eau Trent-Severn, sixième édition (Headquarters);
14) Guide nautique, Voie d'eau Rideau et rivière des Outaouais, deuxième édition (Headquarters);
15) Guide nautique, rivière Saint-Jean (N.-B.), quatrième édition (Headquarters).



Pacific Region 1985 Hydrographic Survey Program.
1985 programme de levés hydrographiques de la région du Pacifique.

Pacific Region Surveys 1985/86.

Pacific Region

INTRODUCTION

Pacific Region of the Canadian Hydrographic Service is a major element of the Institute of Ocean Sciences, located at Patricia Bay close to Victoria, British Columbia. The region is responsible for charting the coastal waters of British Columbia, the inland navigable waters of British Columbia, Alberta, Saskatchewan and the waters of the western Canadian Arctic including the Athabasca-Mackenzie waterway system.

FIELD SURVEYS

B.C. Coastal Surveys

The top priority coastal survey was in False Creek which is the site of Expo 86. A new chart was planned due to the many changes of shoreline caused by new construction, the development of new marinas, the removal of two bridges and considerable dredging. The anticipated volume of traffic predicated a larger scale chart than the existing one. The barge *Pender* berthed at the CCG Base, Kitsilano, was the base for the survey. New photography was flown and a shoreline plot was produced under contract. The survey at a scale of 1:2 500 which also included the approaches to the Creek, was completed in seven weeks to meet compilation deadlines. The survey was examined by Department of Transport officials who had further dredging carried out by the Department of Public Works and a small revisory survey was carried out in October in the dredged areas; final revisions also were carried out at this time for the chart, number 1986.

While in the Vancouver area, launches from this party spent two days resounding a grid on the face of the Fraser River delta as part of an ongoing program for the Pacific Geoscience Centre, Department of Energy, Mines and Resources, which studies erosion, accretion and slumping of the delta.

On completion of this project the *Pender* was towed to Tofino on the west coast of Vancouver Island. Tofino and associated inlets in Clayoquot Sound were last surveyed in the early 1930's. The village is a centre of the fishing and tourist industries, being close to the Pacific Rim National Park. Surveys of this area are continuing with the approaches to Tofino, Lemmens Inlet, Mosquito Inlet and the southern portion of Fortune Channel being completed this year.

The C.S.S. *Richardson* party continued work in the Queen Charlotte Islands and completed the resurvey of Skidegate Channel and the adjacent Dawson Inlet and Dawson Harbour. Survey control was run for Van Inlet in preparation for future surveys.

Due to delays in completion of the C.S.S. *John P. Tully*, a projected survey off the north coast of Vancouver Island was postponed.

Rotational staff based at I.O.S. carried out a resurvey of Esquimalt Harbour required for new charting action. These surveys are continuing.

Revisory Surveys

Several revisory projects were carried out during the summer. These included realigning Enterprise Reef sector light at the request of Aids & Waterways DOT, fixing the position of newly installed lights at Tsawwassen Ferry Terminal, revisory surveys of Nanaimo Harbour and Port Renfrew and examination of reported rocks in Pender Canal and Discovery Passage.

Arctic

The C.S.S. *John P. Tully* sailed on her maiden voyage for surveys in the Beaufort Sea.

Passage along the Alaskan coast was hampered by heavy ice which persisted into the survey area in the Kugmallit Bay area. The bay itself was relatively ice-free and after visiting the ARGO towers, which had been erected by a party in advance of the ship's arrival, sounding was commenced and continued until the end of August. These surveys are continuing and when completed, will provide a connection from the deep draught Beaufort corridor south to Tuktoyaktuk and will provide greater bathymetric information for potential pipelines from offshore wells to the North Head area.

Two current meter arrays were recovered in the Herschel Island vicinity for the IOS Frozen Sea group.

Geophysical Surveys On the termination of the hydrographic portion of this year's Arctic operations, the ship proceeded to the Herschel Island-Alaska/Yukon boundary area and completed the geophisical survey of that part of the coast which was commenced in 1984.

GEBCO GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) and magnetic lines were run on passage to the Arctic but due to a combination of bad weather and a low fuel state, were not run on passage south. These lines form part of a continuing program.

Loran C C.S.S. *Richardson* carried out two weeks field calibrations of Lorcan C off the north shore of Graham Island where a five-mile grid was run between Langara Island east to Rose Spit. The Loran C readings were calibrated against positions obtained from a Trisponder System set up on controlled survey marks.

Contract Surveys Contract surveys of Kitimat and Stewart were carried out by Coast Pilot Ltd. of Sidney, B.C. In addition to the general port areas which were surveyed at 1:10 000, the principal wharves were sounded at 1:2 000 and Sailing Directions information was updated.

A control survey on the Mackenzie River was carried out by Nortech Surveys of Calgary. This contract, under Northern Oil and Gas Action Program (NOGAP) funding, was in preparation for future field surveys of the waterway.

Natural Resource Mapping Navigational support and bathymetric data processing for Natural Resource Mapping were provided to complete the planned multi-year project.

Sailing Directions The following publications were printed this year:

a) B.C. Sailing Directions (South Portion) Volume I, Thirteenth Edition
b) B.C. Sailing Directions (North Portion) Volume II, Tenth Edition
c) Great Slave Lake and Mackenzie River Sailing Directions, Sixth Edition.

Directions for the chart atlas of Desolation Sound and Jervis Inlet (Chart 3312), for the Kootenay Lake (Chart 3050) and the manuscript for the Small Craft Guide, Volume II Sixth Edition were completed for early 1986 publication.

A Sailing Directions officer made passage aboard C.S.S. *Richardson* along the east coast of the Queen Charlotte Islands to update the Sailing Directions of that area. New photography was also obtained in Alberni Inlet.

Plans for 1986/87

Field Surveys On the B.C. coast the surveys of Esquimalt Harbour and in the Clayoquot Sound area will be continued. Revisory surveys of Campbell River and the Gulf Islands will be implemented and a survey of Bull Harbour and the Nawhitti Bar area will be carried out under contract.

In the western Arctic a party aboard C.S.S. *John P. Tully* will continue the surveys commenced in 1985 and a geophysical survey of the area north of the Tuktoyaktuk Peninsula will be carried out in conjunction with scientists from the Atlantic Geoscience Centre (A.G.C.).

A portion of the Mackenzie River, commencing at Great Slave Lake will be surveyed under contract funded through NOGAP.

A Sailing Directions revisory cruise of the mid B.C. coast from Browning Entrance to Queen Charlotte Sound is planned.

New photography for the Fraser River and Vancouver Island area will be obtained.

Sailing Directions New editions of B.C. Sailing Directions Volume I; Small Craft Guide Volume I and the Arctic Pilot Volume III are scheduled for publication in this period.

MARINE CARTOGRAPHY The functions of the Chart Production and Distribution section are to ensure that survey and other pertinent data are processed for publication as expeditiously as possible and to ensure that a ready supply of all charts and publications is available for all users.

Five new standard charts were produced and released in Pacific Region this year. Apart from the 5 new standard charts, a special recreational boaters booklet of chartlets was produced

as chart 3312 and will be released in May 1986. A further 8 new Arctic charts were produced by contract and are being held for spring printing and 46 New Editions, 15 Reprints, including 2 by Headquarters, 10 chart amendment patches and 11 overprint editions were also produced.

There were also 120 Notices to Mariners and 12 Notices to Shipping issued along with the necessary chart amendment tracings.

The Hydrographic Data Centre processed 594 plans, 475 MAREP Reports and issued 55 survey document requests.

The Chart Amendment staff applied 1.5 million corrections to 166 000 charts and the Chart Sales Office distributed 156 134 charts, 74 445 publications and 43 547 information brochures during the year.

Chart Production continued to provide support services to the Institute with 425 miscellaneous projects completed for the reporting period.

Considerable time and effort has been expended this year in the production of three special charting projects; (a) Chart 3670, Broken Group, was a special chart produced in cooperation with Parks Canada. The reverse side of this chart depicts several illustrations of marine life and includes general information relative to activities in this area; (b) Chart 1986, Vancouver Expo 86 is a special nautical chart designed to assist boaters visiting Vancouver during Expo 86. One side of the chart was "Approaches to/Approches à Vancouver Harbour" while the reverse side depicted plans of Coal Harbour and False Creek. Chart 1986 was a contract project. It was printed on standard chart paper and as a folded edition for fairgoers and recreational boaters; (c) Chart 3312, Jervis Inlet and/et Desolation Sound is a new concept in charting for the recreational boater. It is the first 'cruising atlas' type format chart produced by the Canadian Hydrographic Service. Printed in booklet form the publication contains 29 chartlets and interspersed fly sheets of sailing directions, over 100 oblique aerial photographs, weather information, emergency information and a Gazetteer listing all reference names. The atlas represents a direct response to meet the expressed needs of the recreational boating community. The B.C. Council of Yacht Clubs and the Canadian Power and Sail Squadron were consulted closely on design and content. The atlas was produced using the automated cartographic system at the Institute of Ocean Sciences.

Chart Production also assisted in the design and content of the Canadian Coast Guard's Expo 86 Marine Advisory booklet intended to assist mariners visiting Vancouver during the Fair.

Two senior staff successfully completed the Cartography course II and two others attended the 'Senior Cartographers Seminar' at Headquarters. Nine staff members attended the 'Introduction to Computers' course at Camosun College and another two participated in the 'Middle Management Orientation Training Module Course' at I.O.S. The Regional Chart Superintendent also participated in a Middle Management course.

Three employees successfully completed the Canadian Power and Sail Squadron's 'Basic Boating Course' and a fourth completed the Coastal Navigation course at Camosun College.

Educational and promotional activities continued with participation in the Vancouver International Boat Show, the Pacific National Exhibition and the Canadian Power and Sail Squadron's National Conference. Various tours and lectures were made available for Canadian Power and Sail Squadron boating course students. The Regional Chart Superintendent and other senior staff also presented talks and slide shows to yacht clubs and various service clubs.

The photo-typesetter (Berthold ACS 3200) installed in October 1984 is now being utilized to produce all type requirements for this Region.

In automated cartography, this has been our most productive year to date: with help from the 'FRED' program a record number of digital chart files were produced.

The acquisition of a DMZ32HS controller, a RA81 DEC disc drive and 2 megabytes of memory has increased production by allowing a greater number of files to be worked on simultaneously.

New Charts Released This Year

1986 Vancouver Expo 86	various scales
3062 Pitt River and/et Pitt Lake	1:25 000
3499 Roberts Bank	1:15 000
3537 Okisollo Channel	1:20 000
3955 Plans — Prince Rupert Harbour	various scales
7600 Beaufort Sea/mer de Beaufort	1:1 000 000

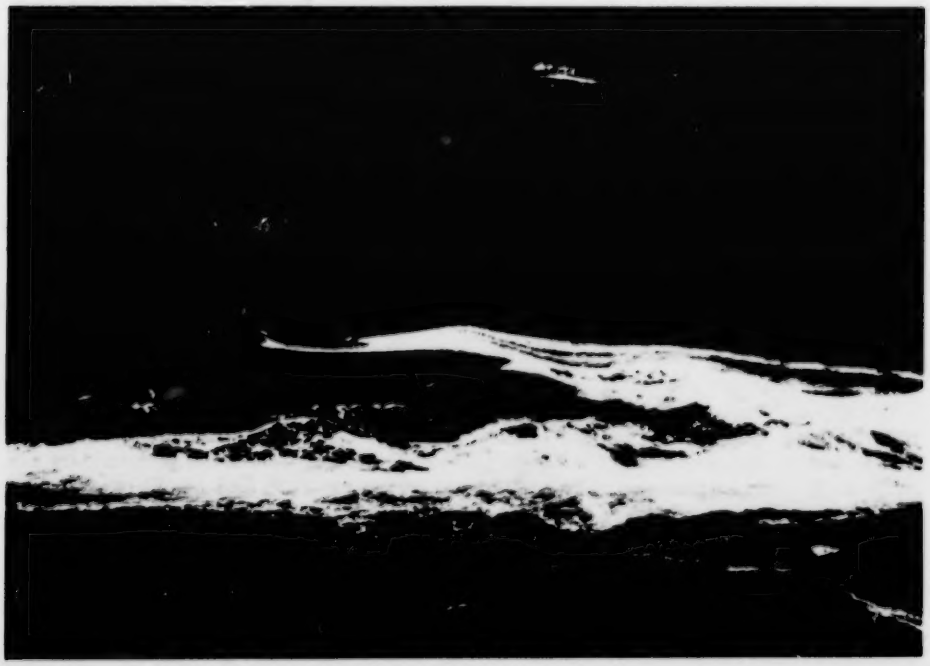
New Charts Produced in 1985/86 for 1986/87 Printing

7661 Demarcation Bay to/à Phillips Bay	1:150 000
7662 Mackenzie Bay	1:150 000
7663 Kugmallit Bay	1:150 000
7664 Liverpool Bay	1:150 000
7665 Franklin Bay and/et Darnley Bay	1:150 000
7666 Cape Lyon to/à Tinney Point	1:150 000
7667 Dolphin and Union Strait to/à Prince Albert Sound	1:150 000
7685 Tuktoyaktuk Harbour and Approaches/et les Approches	1:15 000

TIDES, CURRENTS AND WATER LEVELS

Field work for the major current and tidal survey of Hecate Strait and Dixon Entrance was completed. All moorings in Dixon Entrance were recovered and data are now being compiled and analyzed. Unexpectedly, strong currents — greater than 3 knots — were observed near Cape Chacon and Langara Island. Five additional offshore tide gauges were deployed and recovered 6 months later in Queen Charlotte Sound to confirm anomalies in the numerical model of Queen Charlotte Sound, Hecate Strait and Dixon Entrance.

A study of a cyclonic eddy west of the mouth of Juan de Fuca Strait was carried out jointly with the Ocean Ecology and Ocean Physics groups at IOS. A Conductivity Temperature Depth *(CTD)* survey and a study of turbulent mixing, as well as ocean drifter studies, were undertaken. Drifter tracks are being merged with infrared satellite imagery to confirm the existence and extent of the cyclonic eddy.



Measuring 14 knot current at Sechelt Rapids.

Current surveys in narrow passes on the B.C. coast were completed and the method of analysis refined. Current predictions for five passes are now available and will appear in the 1987 Tide and Current Tables, improving our service to the public. These successful surveys will be extended to other narrow passes in 1986.

Time series observations in the Fraser River were continued with a new Current Temperature Depth Velocity (*CTDV*) profiling system developed at IOS. The numerical model of the Fraser River was revised to include the capability to track drifting objects. Observations are still being made jointly with Water Survey of Canada to measure the distribution of flow at the trifurcation point near New Westminster. Mr. Ages of Tides and Currents was involved as moderator in the hydrodynamic section of a workshop conducted to make recommendations for future measurements of environmental parameters in the Fraser River. Mr. Ages and Dr. Crawford participated in hearings on offshore drilling on the NW coast of British Columbia.

Field observations for a study of the Campbell River estuary, involving measurement of tides, currents, salinities, and temperature, were completed. Modelling of the estuary will include the salinity intrusion. This study is being carried out jointly with fisheries scientists at the Pacific Biological Station. Its objective is to discover how an environmental enhancement project carried out by B.C. Forest Products Ltd. might affect salmonid feeding grounds.

As in previous years, tidal records from 21 permanent and several temporary stations were processed and the data forwarded to the Marine Environmental Data Service (MEDS) for archiving. Data from three gauging stations are forwarded to IGOSS each month as Canada's contribution to a Pacific mean sea level anomalies study. Tide gauges at Zeballos, Gold River and Campbell River were operated to support a joint study with Pacific Geoscience Centre on earthquake induced crustal movements. Planning and preliminary surveys were carried out to extend this study to Nanoose Bay and Kelsey Bay. Nanoose Bay tide gauge was installed in February 1986.

A program to obtain accurate information on tidal and long-term water level variations in Baffin Bay and along the Arctic coast of the Queen Elizabeth Islands was continued. This program will end in 1986. The data are expected to provide information on seasonal and annual variations in net transport through the Arctic Archipelago.

Two tsunami warning gauges, at Langara Island and at Tofino, were maintained and operated on a routine basis. The tide gauge station at Bamfield was modified to serve as a third tsunami warning gauge. It is now operating satisfactorily and is capable of transmitting information directly to the Tsunami Warning Centre at Honolulu, Hawaii.

A successful tsunami conference was held at IOS, sponsored jointly by Hydrography and Ocean Physics. The conference consisted of a Workshop on the Technical Aspects of Tsunami Analysis, Prediction, and Communications, the tenth meeting of the International Coordination Group for the Tsunami Warning System in the Pacific and an International Tsunami Symposium sponsored by the Tsunami Commission of IOC.

The Queen Charlotte tide gauge operation is being converted to transmit data by means of the Meteor Burst System. The transmission tower at Queen Charlotte City has been erected and the transmitter installed after extensive testing at IOS.

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

The past year has been a time for consolidation and reassessment. Contouring efforts have been put on hold while a national consensus on criteria for evaluation is decided upon.

As our launches become more automated, it is feasible and desirable to place the helm under control of an autopilot. This permits the helmsmen to concentrate on obstacle avoidance instead of linekeeping. A successful unit was produced during the past year. Further developments will go into data gathering under a variety of conditions and subsequent algorithm refinement.

Heave has been identified as a significant source of systematic error in hydrographic surveys, and development effort was expended to understand the problems. There are two

distinct effects: the low frequency attitude of the hydrographic launch in response to speed and the higher frequency vertical motion due to waves and swell. Efforts in Pacific Region have been directed at the ultimate objective of instrumentation for the latter situation; specifically, to mount a single accelerometer near the centre-of-gravity of the launch to derive vertical oscillations. To estimate the error magnitude, an inertial reference unit was rented and used to measure launch motion in all six axes (roll, pitch, yaw, surge, sway, and heave). Results were inconclusive because the yaw axis was inoperative and despite significant efforts the data could not be recovered. The experiment will be repeated under more controlled conditions.

Another perennial problem has been acquiring soundings at high speeds in deep fjords where signals are weak. Studies led to the conclusion that our echo sounders did not have optimally sensitive transducers. A sample was purchased from each of two manufacturers and are currently undergoing tests. Some contract effort was expended to examine advanced signal processing techniques — specifically, correlation of acoustic pulses. The various reports identified correlation techniques as the best avenue for greatly improving depth capability, but the conventional echo sounder would need to be changed drastically.

Automated datalogging, processing and handling continued to receive major effort. During the past year, a semiautomated range-bearing software package was added to the ISAH datalogger to facilitate inshore sounding. The first commercial logger/processor was purchased for development and field testing in 1986. The problems of coping with the enormous amounts of digital data is now being addressed, but the long term solution appears to be optical disk.

The LARSEN system, an airborne laser-based survey technique, was transferred to Pacific Region at the end of 1985. Development and operational surveys will be nationally coordinated from the region. Short term development objectives are improving the real time navigation, reducing electro-magnetic interference, improving signal processing hardware and software, and enhancing reliability.

Central Region

INTRODUCTION

Based at the Canada Centre for Inland Waters in Burlington, Ontario, Central Region conducts an extensive survey and charting program that encompasses the navigable waters of Ontario, Manitoba and Hudson Bay. In addition, the region also carries out bathymetric and gravity surveys in co-operation with the Department of Energy Mines and Resources in the Arctic Archipelago. The arctic program was enhanced this year by a contract survey of Arnott Strait.

The chart production statistics for the year were impressive. Ten new charts, thirteen new editions, eight limited new editions or reprints and fourteen patches were produced. Six of the new charts were completed under contract. Aids to navigation copies of eight new charts, nineteen new editions, and 11 patches were prepared and sixty-nine Notices to Mariners were drafted.

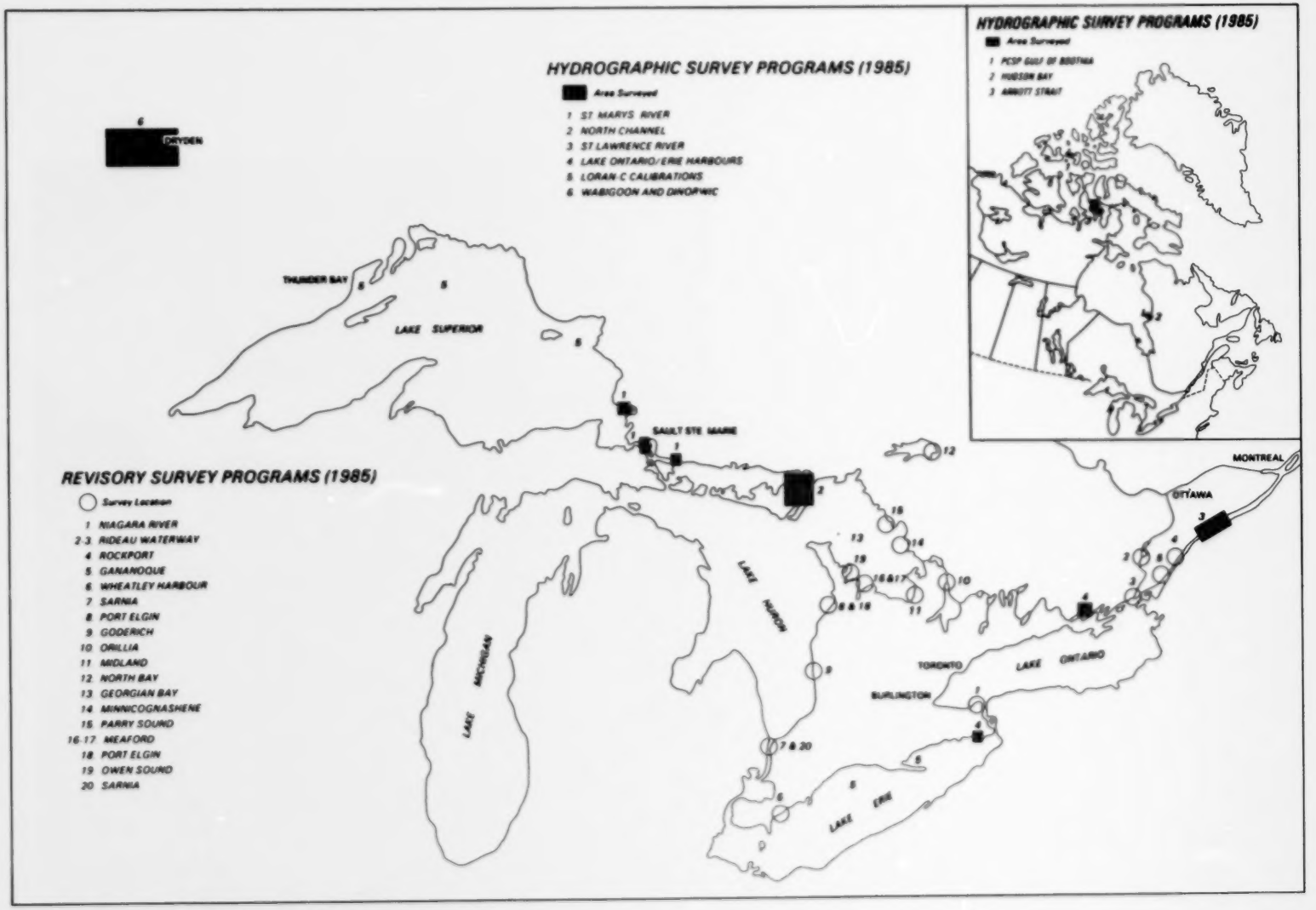
In addition to regular program activities, Central Region supported several worthwhile activities such as contributing a training officer to a CIS/CIDA project in Jamaica, participating in the Canada/USA hydrographic exchange program, hosting Mr. Francis Charles, Head of the Trinidad and Tobago Hydrographic Service, co-ordinating the DFO display at the International Boat Show in Toronto, and co-hosting the Open House for the Canada Centre for Inland Waters.

1985 was a significant year for several staff members in the Region. Ross Douglas, Earl Brown, Boyd Thorson, Barry Little and Dan MacKenzie all received acknowledgement for 25 years of service in the Federal Government.

FIELD SURVEYS

The following section contains brief descriptions of the 1985 surveys in Central Region. For more information on a specific survey, readers are encouraged to obtain copies of the detailed survey reports which are available from: Director of Hydrography, Canadian Hydrographic Service, 867 Lakeshore Rd., Burlington, Ontario L7R 4A6.

Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Ontario.



Central Region 1985 Hydrographic Survey Programs.

Great Lakes and St. Lawrence River

Sault Ste Marie

The 1985 Sault Ste. Marie survey completed a four year survey of the St. Marys River and St. Joseph Channel which will provide the basis of a new series of charts at a scale of 1:25 000. In conjunction with the St. Marys River work, a detailed sounding survey of the area between Sand Point and Batchawana Bay, Lake Superior, was also completed. All sounding was collected with a Ross 801 Portable Sounder and lines were run in a range/bearing mode using a Mini-Ranger III, a Tellurometer MRD-1, or a Microfix 100C for positioning.

In preparation for a future survey, horizontal control was established in the Lakes Dinorwic and Wabigoon area of northwestern Ontario. Six survey stations in the area were positioned by satellite translocation from a Geodetic Survey of Canada station at Sioux Lookout some 80 km away. Conventional survey techniques were used to complete the remaining network.

North Channel of Lake Huron

The survey of the North Channel of Lake Huron represents an attempt to bring earlier work up to modern standards so that a new series of charts designed to meet the needs of both the commercial and recreational boater can be produced. The 1985 survey concentrated on completing the field sheets in the vicinity of Little Current. The survey used an automated data collection system based on Navbox and the PDP 11/73 to log and process 3807 km of continuous soundings and 1415 shoal examinations.

Lake Ontario/ Erie Harbours

In response to a resurgence of renewal projects in many of the harbours throughout the Great Lakes, the Region has initiated a survey program to update the harbour charts. The 1985 survey completed the previous year's work at Deseronto, Picton and Belleville in Lake Ontario and began the survey of Port Colborne Harbour in Lake Erie. The Port Colborne survey also included sounding the approaches to the Welland Canal.

A Wild electronic T-2000 Theodolite and Microfix C-100 or Tellurometer MRD-1 were interfaced with Navbox for positioning. Ross 801 sounders generated the bathymetry. Both sounding and positioning data were logged on bubble memory recorders during the survey and post-processed with a PDP 11/73 mini computer.

St. Lawrence River

The downstream progression of the multi-year St. Lawrence Survey continued in 1985. Four field sheets at a scale of 1:5 000 between Ault Island and the Moses Saunders Power Dam were completed. Soundings were collected with Ross 801 portable sounders and positioned with Mini-Ranger III in the range/bearing mode. Survey statistics include 2443 km of sounding and 1013 shoal examinations.

Revisory

The Revisory Survey is the Region's response to the numerous inquiries that are raised throughout the year by the Region's Chart Production Section, the marine community and other government agencies. This year the survey completed 20 projects primarily in lakes Huron, Erie and Ontario which included the survey of a small craft channel in Georgian Bay and the harbours at Port Elgin, Meaford and Owen Sound.

Loran-C Calibrations

Loran C calibrations of the Great Lakes chain were undertaken in Lakes Ontario and Erie again this year. The Syledis positioning system with acuracies of ± 10 meters was used as the calibration standard.

Arctic

Gulf of Boothia

This year's arctic survey was a continuation of the 1984 survey of Prince Regent Inlet into the Gulf of Boothia. Soundings were collected at 2 km intervals along the hyperbolic grid of the Decca 6F positioning system. In addition, gravity readings were taken at approximately 6 km intervals as part of a cooperative project with DEMR. The survey gathered 8 179 spot soundings and 785 gravity measurements.

Arnott Strait

The Arnott Strait survey was initiated at the request of Panarctic Oils Ltd. of Calgary, Alberta who were planning to use the M.V. *Arctic* to ship crude oil from their Cameron Island Field to Rae Point. This survey was carried out under contract to the McElhanney Group of Calgary, Alberta. Bell 206B helicopters were used to collect a total of 13 286 spot soundings on a 200 m grid. Sounding density was increased in the 19 shoal areas that were examined.

Hudson Bay

Kuujjuaraapik (Poste-de-la-Baleine)

The objective of the Hudson Bay Survey is to delineate a shipping corridor along the east coast of Hudson Bay from Inoucdjouac to the western tip of Long Island. In 1985, the survey covered the waters in the vicinity of Kuujjuaraapik (Poste-de-la-Baleine) including the estuary of the Grand Rivière-de-la-Baleine. Survey positioning was provided by a Mini-Ranger III in the Range/Bearing mode and by Syledis in Range/Range. Bathymetry was collected with Ross 200A Fineline and Ross 801 sounders and processed on shore with the PDP 11/73 data processing system.

PUBLICATIONS

Nautical Charts

Central Region is responsible for the production and maintenance of 196 charts. Some of these charts are special publications directed at small craft users. These small craft charts usually consist of several sheets which are oriented so that the maximum amount of coverage can be provided in one chart. As a result, the 196 charts actually amount to 260 individual documents.

Recently, Central Region has attempted to increase its productivity by contracting out the compilation and drafting of some of its charts to private industry. This practice also promotes the Federal Government's trade objectives of developing expertise in the private sector of the economy.

The following is a listing of the chart production results for 1985:

New Charts

Chart No.	*Chart Title*	*Agency*
1554	Rapides-Des Joachims to/au Lac La Cave	
2049	Whitby Harbour	Contract
2050	Oshawa Harbour	Contract
2053	Port Hope Harbour	Contract
2054	Cobourg Harbour	Contract
2120	Long Point to/à Niagara River	
2260	Lake Huron/Lac Huron, Sarnia to/à Bayfield	Contract
2261	Lake Huron/Lac Huron, Bayfield, to/à Douglas Point	Contract
6505	Lake Manitoba/Lac Manitoba-Northern Portion/Partie Nord	Hdq.*
6506	Lake Manitoba/Lac Manitoba-Southern Portion/Partie Sud	Hdq.*

*Hdq. refers to Headquarters

New Editions

Chart No.	*Chart Title*	*Agency*
1417	Prescott to/à McDonald Point	
2005	Kingston to/à Upper Gap	
L/C**2100	Lake Erie/Lac Érié	
L/C**2067	Hamilton Harbour	
L/C**2110	Long Point Bay	
2023	Peterborough to/à Buckhorn including/compris Stong Lake	
2024	Buckhorn to/à Bobcaygeon including/compris Chemong Lake	
2025	Bobcaygeon to/au Lake Simcoe	
2026	Lake Scugog and/et Scugog River	
L/C**2060	Main Duck Island to/à Scotch Bonnet Island	
2067	Hamilton Harbour	
L/C**2243	Bateau Island to/à Byng Inlet	
L/C**2302	St. Ignace Island to/à Passage Island	
2314	Port of Thunder Bay	

**L/C refers to Loran-C version of the chart

Reprints

Chart No.	*Chart Title*	*Agency*
1415	Lake St. Lawrence-Western Portion/Partie Ouest	Hdq.*
1421	Carleton Island to/à Charity Shoal and/et Howe Island to/à Kingston	Hdq.*
2028	Lakes Simcoe & Couchiching including the Holland River	Hdq.*
2029	Couchiching Lock to Port Severn	Hdq.*
2062	Oshawa to/à Toronto	Hdq.*
2064	Kingston to/à False Ducks Islands	Hdq.*
2239	Port Severn to/à Hope Island	Hdq.*
5449	Hudson Bay/Baie d'Hudson Northern Portion/ Partie Nord	Hdq.*

Patches

Chart No.	*Chart Title*	*Agency*
1413	New Marina at Cornwall	
1414	New Marina at Cornwall	
1419	Shoreline Changes	
1420	Marina changes in vicinity of Gananoque	
2007	New bridge at Belleville	
2015	New breakwaters at Orillia	
2028	New breakwaters at Orillia	
2031	Centennial Park changes at Trenton	
2067	Improved area at Hamilton	
2069	New bridge at Belleville/Centennial Park changes at Trenton	
2201	Loran Interpolator	
6241	New datum note and hydrograph	

Marine Information Centre

In addition to producing and updating charts, the Region also operates a chart distribution centre that sells charts, topographic maps and other government publications to the public and other government agencies. During 1985, the Marine Information Centre sold 2 100 charts, 1 444 topographic maps, and 171 other publications that generated a total of $20,658.45 in revenue for the Government.

SAILING DIRECTIONS

At the present time, Central Region is responsible for the publication and revision (on a two-year cycle) of Small Craft Guides for the following areas: Trent-Severn Waterway, Georgian Bay, Rideau Waterway/Ottawa River, and Lake Ontario.

The first edition of the Lake Ontario Small Craft Guide which extends along the Canadian shore from Kingston to the Niagara River (including the Bay of Quinte) was completed. In addition, the preparatory work required for the new editions of the Trent-Severn Waterway and the Rideau Waterway/Ottawa River Guides was also undertaken. This included a total of eight weeks in the field reviewing and updating the information in the text and collecting aerial photography.

EQUIPMENT DEVELOPMENT

Hydrographic

The problem of collecting continuous soundings in the arctic has plagued the Canadian Hydrographic Service for several years. This year Central Region is sponsoring two contracts to develop new methods of collecting depths from an aircraft in flight. Canadian Astronautics, Ottawa, is working on a system that propels projectiles into the ice. The impact of the projectile with the ice generates an acoustic wave which travels to the sea bottom, reflects back to the surface, and is received by a microphone towed behind the aircraft. A prototype system

was tested in an arctic environment and preliminary results indicate that bottom signals were received although the maximum depth and accuracy of the returns have yet to be determined.

The second approach under evaluation detects changes in a secondary electromagnetic field that is induced by transmitting coils which are towed by a helicopter. Changes in conductivity such as the air/water interface and the water/bottom boundary can be detected with receiving coils by measuring the amplitude and phase shift of this secondary field. The system is being designed, built land tested by Geotech Ltd. of Markham, Ontario. During prototype testing near Halifax, continuous depth data to depths of 120 metres were sucessfully collected along 15 sounding lines. Future plans for the system include arctic trials in Foxe Basin and Committee Bay during the spring of 1986.

Central Region's field data processing system received a number of hardware and software upgrades this year. Among the more noteworthy additions were an upgrade of the field processors to PDP-11/73 systems, cassette recorders for the Syledis positioning system, new Navbox software and software to permit digitizing and editing of line and point data in the field.

The field testing of a sound velocimeter for use in arctic surveys was completed during the year. Following some modifications to the software by the contractor, the unit was accepted and will be used on automated surveys in 1986.

Cartographic

The use of computer-assisted drawing techniques for chart production has been under development within the Canadian Hydrographic Service for several years. This year's activities centered around converting the Region's System from a PDP 11/34 computer to the more powerful Vax 11/750 computer and developing procedures for digitizing existing field sheets so that they could be used for interactive chart compilation.

TIDES, CURRENTS AND WATER LEVELS

Field Surveys

The Tides, Currents and Water Levels Section undertook two arctic tidal surveys in 1985. The first survey was conducted primarily to support a hydrographic field survey in the Gulf of Boothia. Five submersible tide gauges were installed through the ice for approximately one month. The data from these deployments indicate that the tide propagates southward through the Gulf of Boothia and attains a maximum range of 3 metres in the south end of the Gulf.

The other survey was conducted in Arnott Strait in response to a proposal from Panarctic Oils Ltd. to tranship oil from Cameron Island with the M.V. Arctic. In this survey, both tide and current metres were deployed throughout the Strait. Preliminary results identify tidal ranges of less than one metre and current speeds in the order of one-half knot.

The Section also attempted to measure surface currents at Cornwall for navigational applications. Drogues were used to track currents that reached speeds of up to 5 knots under the bridge at Cornwall.

Automated Bench Mark Books

This project was designed to compile and produce an automated version of Volume 7 of the Bench Mark Books. The bench mark descriptions were entered into data files using the Forms Management System on the PDP 11/44 and the sketches were digitized with GOMADS. The two file types are combined and plotted in the standard Bench Mark Book format.

Tidal Instrument Development

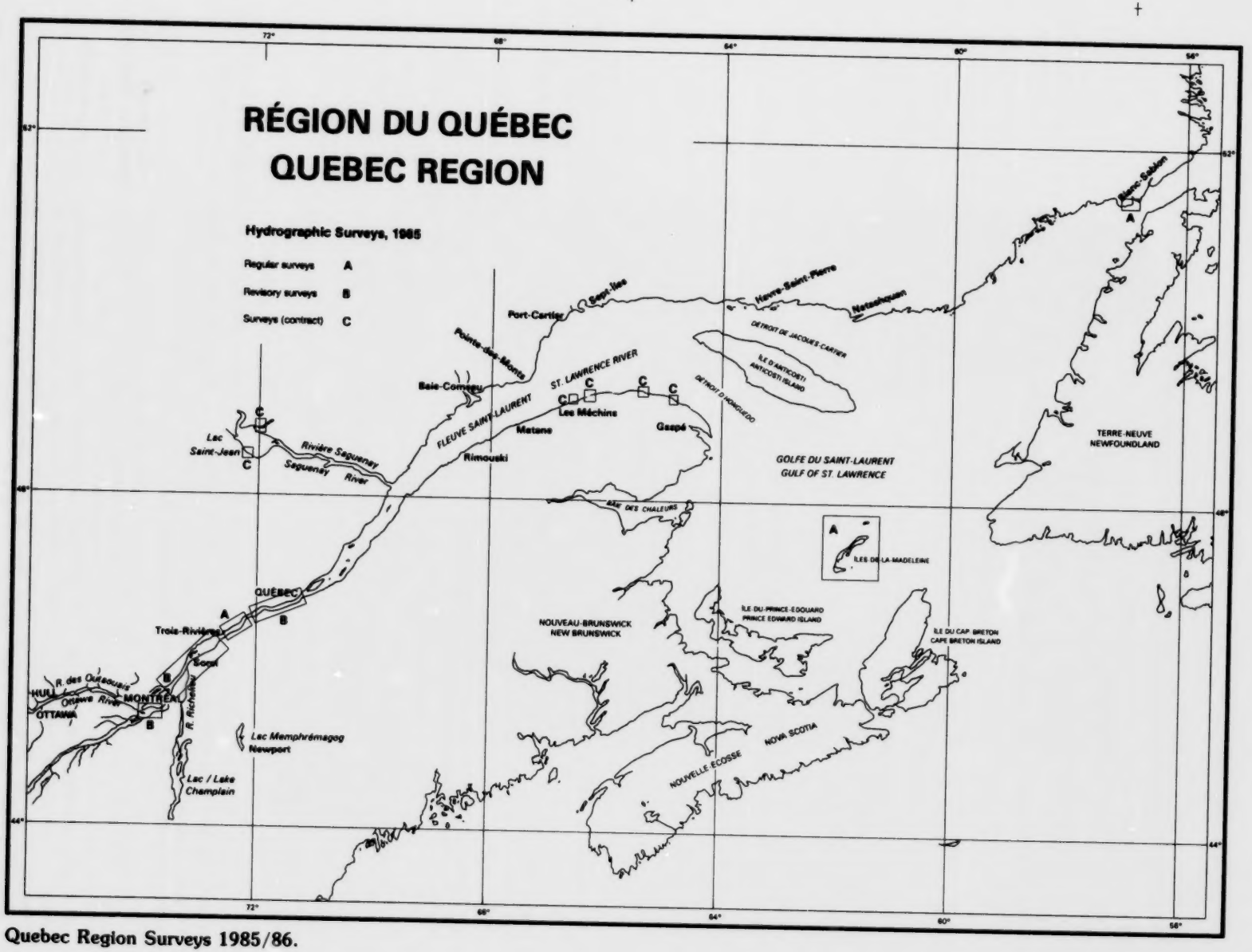
The design and fabrication of a prototype portable hydrographic tide gauge was completed. The gauge features low power requirements, digital data storage, user friendly operating and setup commands, radio frequency data transmission and rugged construction. Preliminary testing of the gauge was successful and generated enough private sector interest that the technology will be transferred to private industry through the Canadian Development Corporation.

Diver in water to recover a year-long tide gauge installation near Bellot Strait.

A prototype permanent gauging station designed for operation in the arctic was installed on Little Cornwallis Island at the Polaris Mine site. The gauge is a gas-purge system that features a reinforced orifice and data transmission via the ARGOS satellite.

Permanent Gauging Network

The permanent gauging network in Central Region consists of 33 stations located throughout the Great Lakes and upper St. Lawrence River and 1 station in Hudson Bay. This network is operated under a memorandum of understanding with the Department of Environment. Under this agreement, Central Region is responsible for gauge reconstruction, standards of operation and real-time gauges. In 1985, reconstruction projects were undertaken at Churchill, Manitoba and Gros Cap, Ontario. Real-time data loggers were installed at Collingwood and Parry Sound and a voice announcing gauge at Sault Ste. Marie.



Quebec Region Surveys 1985/86.

Quebec Region

INTRODUCTION

Since the announcement of the new Maurice Lamontagne Institute efforts have been made with respect to staff relocation, accommodation planning, purchase of initial equipment and staffing strategies.

The announcement has had a major impact on staff currently employed at the Champlain Centre for Marine Science and Surveys. So far, seven CHS employees have found jobs in other departments, causing disruptions in the work program. Adjustments have had to be made so that most of programs could go ahead despite the inconveniences.

FIELD SURVEYS

The main surveys in 1985-86 were as follows:

1. 1:10 000 surveys of part of the St. Lawrence River between Batiscan and Trois-Rivières.
2. Continuation of the 1:20 000 survey of the southern part of the Magdalen Islands.
3. Revisory surveys of Lac Saint-Louis.
4. Additional 1:5 000 surveys of Lac Saint-Jean (under contract).
5. Regular 1:5 000 surveys of four ports and approaches in the Gaspé (under contract).
6. Regular 1:5 000 surveys with approaches of Blanc-Sablon.
7. *Revisory survey:* Taking of video films between Quebec City and Beauharnois.

The highlights of this section were:

— Use of the *L.M. Lauzier* for the first time for hydrographic purposes. Despite the vessel's small size, it was able to carry out a very effective operation. Two 26-ft launches, mounted on the vessel, performed very well, despite the extreme conditions in which they were used.
— The transfer of Mr. A. Mortimer from the Pacific Region to the Quebec Region for a two-year period, during which time he will be in charge of hydrographic surveys.
— The introduction of three complete EDP systems for hydrographic data.
— Preparation of the Hydrography I course, to be given in the Quebec Region. This course is being prepared under contract and is a pilot project for the Frenchification of CHS courses.
— The awarding of service contracts for hydrographic surveys in the Gaspé and in Lac Saint-Jean.
— The participation of four hydrographers in the Hydrography II course.

CHART PRODUCTION

Chart production in 1985-86 broke down as follows:

New charts:

4921	Harbours in Chaleur Bay
1315	Quebec City to Donnacona
1314	Donnacona to Batiscan
1221	Pointe de Moisie to Île du Grand Caouis

New editions:

4429	Havre-Saint-Pierre
1203	Mouth of the Saguenay River
1220	Sept-Îles Harbour
4468	Île du Petit Mécatina to Îles Sainte-Marie
4469	Île Plate to Île du Petit Mécatina
1510	Lake of Two Mountains

Patches:

1230	Les Méchins
1236	Matane
1336	Bécancour

Charts for small ports and harbours

B-8	Rivière-au-Tonnerre
A-10	Tête-à-la-Baleine
C-5	L'Anse à Valleau

The highlights were as follows:

Production of a new type of chart for small ports and harbours; this should increase dissemination and reduce production time. These charts are similar to the approach and airport charts published for aviation.

- Temporary assignment of two cartographers to hydrographic surveys; participation of another cartographer in the Cartography I course.
- The putting into operation and production of the new photocomposition unit.
- The reassignment of duties so that staff can be trained in different phases of production, supervision and management.
- Putting in place of an information validation mechanism, in consultation with the Hydrographic Surveys, and Tides, Currents and Water Levels sections.

TIDES, CURRENTS AND WATER LEVELS

This section is now two years old.

Early in the year, the tidal officer received eight weeks of training in the Pacific Region, where he was able to process all the 1984 tidal information for the Quebec Region and to familiarize himself with the various processes.

The main activities of the section were:

- Hydrographic survey support;
- Deployment and recovery of two current meters in the Magdalen Islands;
- Tidal study at Île-aux-Coudres;
- Revising, inventorying and cleaning out of the files of existing tide stations;
- Updating of the vertical datum system;
- Involvement in the general management of the permanent tide gauge network.

A number of requests from the private sector and from the Chart Production Section were processed.

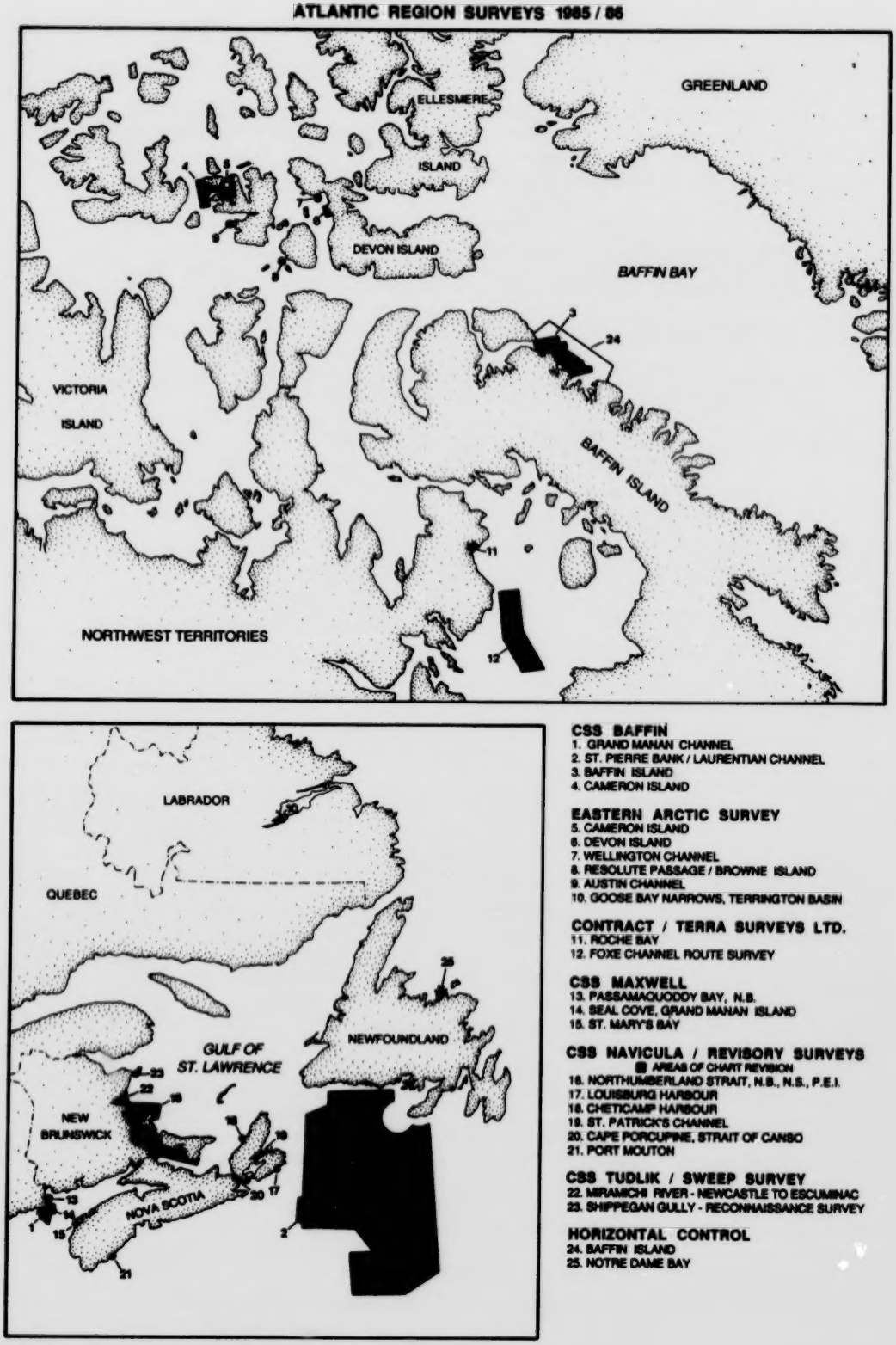
DEVELOPMENT

This section was very active in 1985-86. Its main activities were as follows:

- development of and operational support for the automated hydrographic data processing system (SATRADHY). This system is based on the Hewlett-Packard 200 series. The system is functional and easy to use.
- Development of a single digitization system to be used to digitize existing field sheets. The system uses the HP87 computer and a medium-precision digitizing table.
- Development of the second generation of the computer-assisted cartography system (CARIS II). This system is being developed by Universal Systems Ltd. of Fredericton, N.B. It will enable cartographers to compile nautical charts, in addition to performing the graphic functions of the preceding generation. The system will be introduced at the new Maurice Lamontagne Institute.
- Participation in the working group on digital data management, with a view to defining the form and content of a digital data base at the Canadian Hydrographic Service. This new data base will be put into use at the Maurice Lamontagne Institute. However, a pilot project will be carried out early in 1986 to uncover any operational problems.
- The region is also involved in several other projects to improve the quality and increase the volume of information to be disseminated, in accordance with the mandate of the Canadian Hydrographic Service. These other projects are:
    - Research and development on use of the GPS satellite-positioning system in the dynamic mode.
    - Research on Loran C wave propagation in order to better determine ground-wave corrections.

- Research in remote sensing and photogrammetry in order to permit rapid coastal surveys and revisions and to solve the problem of digital capture of topographic data for nautical charting purposes.
- Development of a portable, permanent digital tide gauge to replace obsolete equipment.
- Development and testing of a short-range, high-precision positioning system to solve positioning problems in harbours and busy areas.
- Participation in the activities of the working group seeking to determine future digital data needs in response to makers of electronic charts.

In 1986-87 most of the projects will be continuations of existing programs.



Atlantic Region Surveys 1985/86.

Atlantic Region

INTRODUCTION

The Atlantic Region of the Canadian Hydrographic Service is one of the major directorates of the Department of Fisheries and Oceans at the Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S.

The region is responsible for an area covering Canada's eastern seaboard from the rich fishing grounds of George's Bank, south of Nova Scotia to the Central Canadian Arctic and including half of the Gulf of St. Lawrence and The Grand Banks of Newfoundland. This is the largest of the four CHS regions maintaining 430 of the 1050 nautical charts covering Canadian waters.

This report summarizes the hydrographic activities of the two major divisions — Field Surveys and Chart Production — and that of four smaller units namely: Tidal, Navigation, Development and Planning & Records. In addition, Ships Division (BIO) now reports to the Regional Director, Hydrography. This division is really a central service providing program support to other government agencies and departments. Therefore, only the highlights relating to the hydrographic programs have been included in this report.

FIELD SURVEYS

The 1985 field season was comprised of two major and five minor surveys, plus a major contract survey. The season was the most successful ever, having produced 93 660 line kilometres of sounding profiles and 2 011 shoal examinations between May 1 and November 30.

Major Parties

CSS *Baffin* began with a hydrographic survey of St. Pierre Bank, moving to Cameron Island, NWT in late August and then on to the northeast coast of Baffin Island and completing the season with a survey of Grand Manan Channel at the entrance to the Bay of Fundy.

A detailed bathymetric survey over the disputed area on St. Pierre Bank was completed in July. This survey followed the multi-disciplinary survey of 1984. The fleet of six specially equipped survey launches accompanying CSS *Baffin* worked under very trying and hazardous conditions of rain, wind and fog in a highly concentrated area of fishing activity.

The second phase was the Arctic trip which began on August 6th and terminated on September 30th at Clyde Inlet, N.W.T. The first project involved surveys of Boyer Strait, Pearse Strait, Erskine Inlet and Arnott Strait in support of the M.V. *Arctic* and the first shipping of Arctic oil from the Bent Horn site on Cameron Island. Ice conditions this year were quite favourable and allowed the completion of large portions of these routes with the exception of the eastern end of Arnott Strait. A highlight of this survey was the discovery of a least depth of 14.7 metres over a shoal previously charted at 65 metres. This was found on the east side of Erskine Inlet just southwest of Cape Hooper.

The second project in the Arctic was a survey of the coastal area on the northeast side of Baffin Island. This was a standard survey and an area 25 nm by 90 nm was completed.

The final phase of CSS *Baffin*'s program was a survey of the Grand Manan Channel. This is part of an overall cooperative project to survey and chart the U.S.-Canada boundary waters. This survey was carried out in November, and consequently, many marginal days were encountered due to inclement weather. Despite these conditions, approximately 90% of the Grand Manan Channel was completed together with a small portion of the treacherous waters to the southwest of Grand Manan Island.

CSS *Maxwell* spent most of her season in Passamaquoddy Bay, N.B., and had two weeks in October for clean-up work in St. Mary's Bay, N.S.

The Passamaquoddy Bay survey is part of the U.S.-Canada boundary project involving CHS and NOS. CHS will survey the waters and NOS will compile the charts.

This year's work was concentrated in the area of Deer Island, Campobello Island and Eastport, Maine, and Seal Cove, Grand Manan Island. These are difficult waters for a hydrographic survey as they have 10-metre tides, 5-6 knot currents and 'The Old Sow' — which is believed to be the largest whirlpool in the world.

Despite this, approximately 90% of the hydrography for new chart 4114 was gathered, and

the survey of Seal Cove was completed. In addition, all the outstanding work in St. Mary's Bay, N.S. was finished for new Chart 4118.

Minor Parties

The CCGS *Desgroseilliers* was made available with the primary objective of providing support to the M.V. ARCTIC project. The opportunity to carry out surveys was limited to one day in Arnott Strait. Other areas worked in the Arctic included Wellington Channel, Austin Channel, Resolute Passage and Resolute Bay, N.W.T.

In late March, 1985, a survey party based at Pond Inlet, utilizing a charter helicopter, started a horizontal control survey on the north-east coast of Baffin Island. The survey was successfully completed on April 10th and provided excellent assistance to the Baffin Island coastal survey.

In mid-May a survey party started a horizontal control survey in Notre Dame Bay, Nfld. A network of horizontal control was established throughout the Dildo Run area and will be used for the proposed survey of that area.

Revisory Surveys started on June 4th. with a shore based party commencing at Canso, Louisburg, Port Mouton and St. Patricks Channel, N.S., then moving to Richibucto, Buctouche, Cocagne and Shediac, N.B. On July 26th, CSS *Navicula* was made available and joined the survey at Shediac, N.B. On September 8th revisory work began at Summerside, P.E.I. and continued until October 15th. The area from Woods Island to Alberton Harbour was completed. The season ended at Canso Strait, N.S. on October 24th.

These projects ranged from investigating ship groundings to obtaining survey data for new charts.

***Tudlik* (Sweep Survey)**

CSL *Tudlik*, equipped with the Navitronics Sweep survey system, departed for the Miramichi River, N.B. in mid-June. This was a cooperative project with the Department of Public Works (*DPW*) and consisted mainly of a pre-dredging survey to assist with the preparation of dredging contracts. The entire Miramichi Ship Channel was swept, including Chatham Wharf, Newcastle Wharf and Northwood Wharf. In addition, Shippegan Gully Channel was swept. The party terminated the season on September 20th.

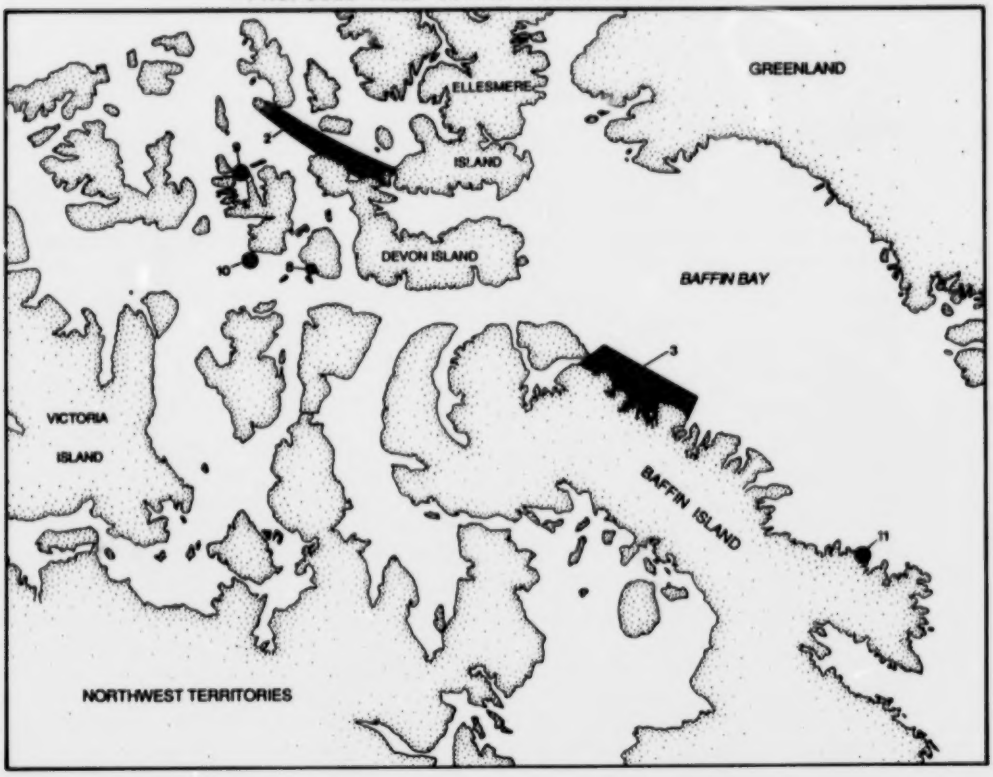
Contract Survey

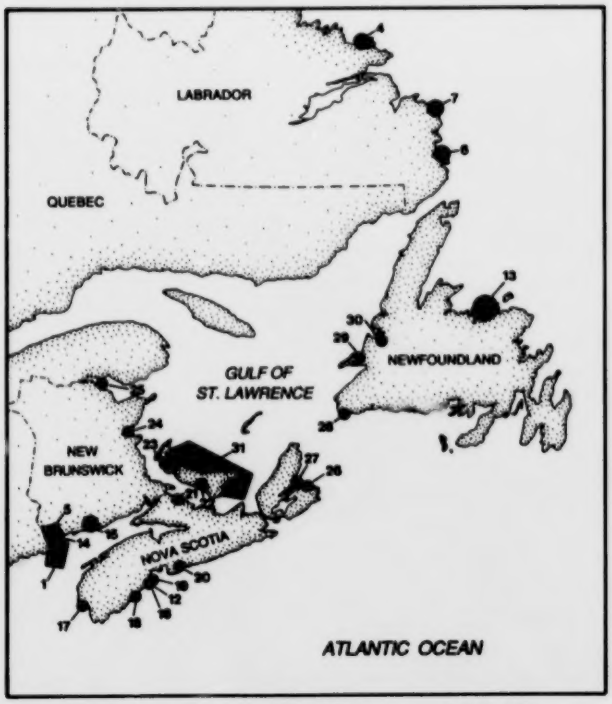
Terra Surveys Ltd. started the second year of the contract to survey Roche Bay and a 20-mile corridor through Foxe Basin, N.W.T. The Roche Bay area was completely sounded; however numerous shoal examinations still remain. This was a fairly bad year for ice which hampered operations. A total of 10 703 line kilometres of sounding was obtained, together with interlining to properly develop depth contours for 650 shoals. Despite a good effort by the contractor to complete the project only about 66% of the survey was completed over the two-year period.

Staff Training and Development

- Reg Lewis completed his assignment as Superintendent of Field Surveys on November 29th and returned to his role as Manager of Planning and Records.
- Steve Grant was seconded to act as Superintendent of Field Surveys on December 2, 1985 for a period of one year.
- John Cunningham completed Hydrography I.
- Walter Burke completed his B.Sc. Honours in Geology and Physics at Dalhousie University.
- Gerard Costello will complete his B.Sc. Surveying Engineering at U.N.B. in April, 1986.
- Chris Rozon completed the Hydrography II Course.
- Jean-Claude Vautour commenced the Hydrography I course.
- John Ferguson and Dave Blaney completed the Management Orieniation Training for Supervisors.
- Julian Goodyear and Mike Ruxton participated in a workshop on Global Positioning Systems at U.N.B.
- Gary Henderson, Rick Mehlman, Mike Lamplugh and Bruce MacGowan completed the Marine Emergency Course.
- Gary Henderson and Julian Goodyear commenced studies in March, 1986 toward a Watchkeeping Mate's Certificate.

PROPOSED FIELD SURVEY ACTIVITIES 1986 / 87





CSS BAFFIN
1. GRAND MANAN CHANNEL AND WATERS TO THE SOUTH OF GRAND MANAN ISLAND
2. BELCHER CHANNEL / NORWEGIAN BAY
3. N.E. COAST BAFFIN ISLAND
4. WRECK BAY TO DOUBLE ISLAND, LABRADOR

CSS MAXWELL
5. PASSAMAQUODDY BAY, CHS / NOS COOPERATIVE SURVEY

EASTERN ARCTIC SURVEYS
6. WILLIAMS HARBOUR
7. BLACK TICKLE HARBOUR
8. ALLEN BAY
9. EASTERN ARNOTT STRAIT
10. SOUTH OF BATHURST ISLAND
11. BROUGHTON ISLAND

CHS / UNB TRAINING PROJECT
12. RIVERPORT HARBOUR

HORIZONTAL CONTROL
13. NOTRE DAME BAY
14. PASSAMAQUODDY BAY

FCG SMITH / SWEEP SURVEY
15. SAINT JOHN N.B.
16. RIVERPORT HARBOUR
17. YARMOUTH HARBOUR
18. LIVERPOOL HARBOUR
19. LUNENBURG HARBOUR
20. HALIFAX HARBOUR
21. PUGWASH HARBOUR
22. CHARLOTTETOWN P.E.I.
23. SUMMERSIDE P.E.I.
24. MIRAMICHI RIVER N.B.
25. DALHOUSIE N.B.
26. SYDNEY N.S.
27. ENTRANCE TO BIG BRAS D'OR LAKE, N.S.
28. PORT AUX BASQUE NFLD.
29. STEPHENVILLE NFLD.
30. CORNER BROOK NFLD.

REVISORY SURVEYS
31. NORTH SIDE P.E.I.

Atlantic Region Proposed Field Surveys 1986/87.

In addition, field training was provided to Ralph Renaud, a cartographer from Headquarters and two cartographers from the Atlantic Region, Nick Palmer and Patsy Melbourne, as part of their career development program.

Plans for 1986/87

Survey plans for 1986 include Passamaquoddy Bay and the Grand Manan area and revisory surveys on the north side of P.E.I. In the Arctic, CSS *Baffin* will concentrate on Belcher Channel, which is part of the route to King Christian Island with an alternative to continue the coastal survey on Baffin Island should ice conditions preclude work in Belcher Channel. In addition, with the new sweep vessel CSS *FCG Smith*, due in May 1986, it is planned to commence systematic surveys of major ports subject to annual siltation such as Saint John, N.B., Yarmouth, N.S., Liverpool, N.S., Lunenburg, N.S., Pugwash, N.S., Miramichi Ship Channel, N.B., Dalhousie, N.B., Summerside, P.E.I., Charlottetown, P.E.I., Stephenville, Nfld., etc.

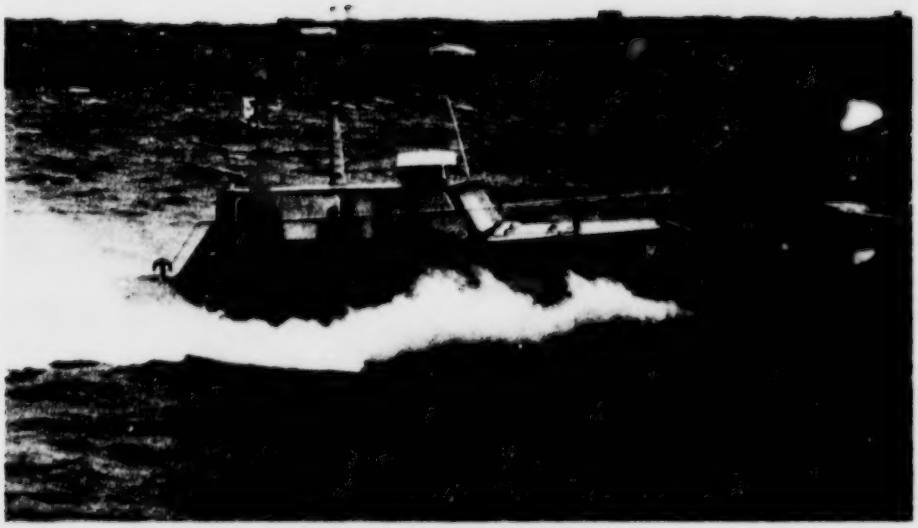
Fleet Additions and Modifications

Two new fibreglass launches were delivered in May and replaced the two CSS *Maxwell* launches. These were constructed by Harbour Marine Services, a subsidiary of C & C Yachts of Mississauga, Ontario. The new launches are 7.9 metres long, are lighter, faster, roomier and more maneuverable than the old ones, and provided excellent service throughout the season.

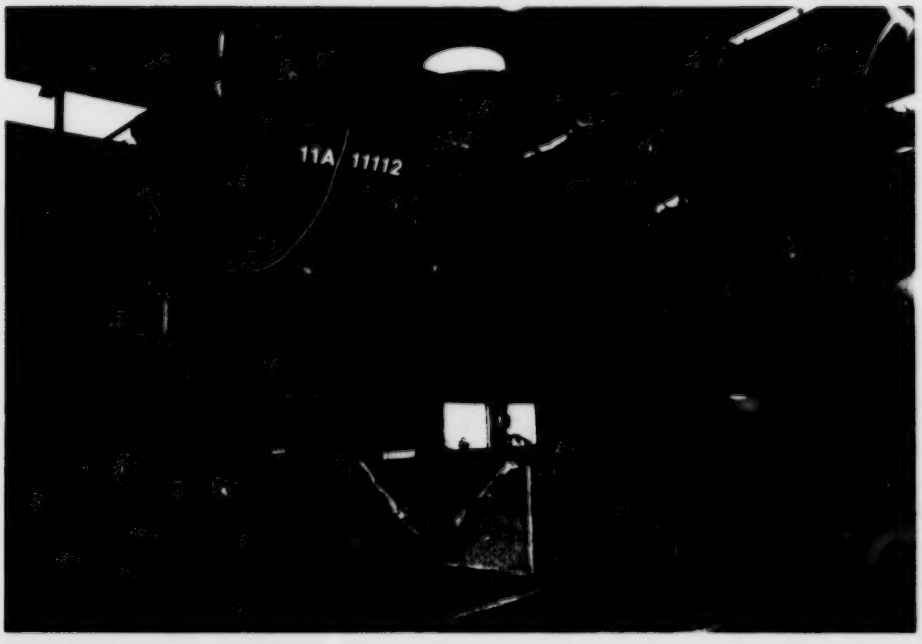
The two H-Class 34 foot launches were modified during the winter. This involved a complete redesign of the cabin and relocation of the engine. As a result the launches are lighter, roomier, faster and much quieter, which will definitely improve their overall efficiency.

A new generation prototype launch, CSL *Osprey*, built by Crockett McConnell of Bridgewater, N.S. was delivered to BIO on November 5, 1985. The main objective is to increase the speed and efficiency of survey launches. It is constructed of 3/16" aluminum, is 31 feet long and weighs approximately 10 000 pounds. It is powered with a six-cylinder, 200 HP Sabre diesel which delivers a speed of 23 knots at 2500 RPM. The cabin is roomy with plenty of headroom. It has a cruising range of 20 hours at a speed of 16 knots.

One of the replacement launches for CSS *Maxwell*.



One of the modified H-class launches for CSS *Baffin*.



Prototype launch — CSL *Osprey*.

The construction of a new acoustic sweep vessel CSS *FCG Smith*, started in October 1985, represents state-of-the-art technology in hydrographic surveying. It is a catamaran design to provide a very stable sounding platform for detailed inshore surveys of ship channels and harbours. It contains mechanical booms which extend on either side of the vessel to provide a swath of 45 metres. The total swath system will have approximately 30 transducers spaced every 1.2 metres to enable total seafloor coverage. This vast amount of data equates to that of 30 conventional launches and will be processed by the latest computer technology. This new technology will provide more accurate and timely data for the various marine users. The vessel sailed from Georgetown, P.E.I. in December, 1985 and was completed alongside BIO. The CSS *FCG Smith* was accepted on February 7, 1986 and will commence survey operations in May, 1986.

In addition, CSS *Hudson*, CSS *Baffin*, CSS *Dawson* and CSS *Maxwell* have all undergone refits during the winter. CSS *Baffin* will be fitted with bridge controls which will improve her oceanographic capability. The others received major maintenance work to both their exteriors and their interiors.

CHART PRODUCTION

The primary responsibility of this Division is to ensure the dissemination of new information about marine hazards or aids to navigation changes through the distribution of Notices to Shipping/Mariners and the availability of updated existing charts. The secondary responsibility is the production of new charts in the bilingual/contour/newly-schemed format designed to meet changing maritime needs and government policies.

During the 1985/86 fiscal year 7 new charts were produced in-house. Also a commemorative chart marking the 75th Anniversary of the Naval Service in Canada was produced in cooperation with DND.

The availability of external funding has allowed for the contracting out of twelve new charts to private industry.

Kenting Earth Sciences successfully completed Phase I of their contract with the publication of 4 new charts in Lancaster Sound using conventional methods. Phase II, which calls for these charts to be digitized and plot tapes produced compatible with CHS NTX format, has encountered some difficulties, and will not be completed this year. Tapes for all projects have been received but do not meet the total requirement.

A contract was awarded to Terra Surveys to produce 5 new digital charts in Viscount Melville Sound and Jones Sound and 3 new digital charts in the area of St. Pierre Bank. This contract is proceeding slightly behind schedule but, hopefully, all new charts will be printed prior to the 1986 Arctic navigational season.

Five standard new editions were produced in-house and 5 new edition compilations were completed and forwarded to Headquarters for drafting. Under contract to Atlantic Air Surveys 22 Loran C and 7 Decca new editions have been produced and released or are at press.

In addition to the above, some 10 000 items have been reviewed, such as CHS field sheets, DPW plans, etc., resulting in approximately 100 Notices to Mariners and 8 chart correction patches.

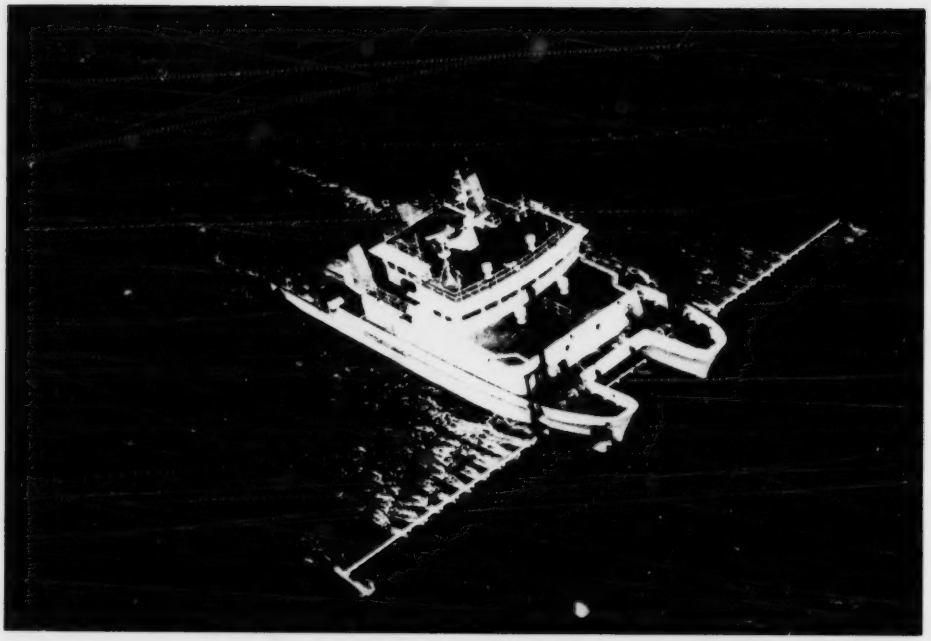
New Instrumentation

The Kongsberg GT5000 optical plotting system became operational and has been used for producing Loran C lattices, as well as high quality plots for new chart production.

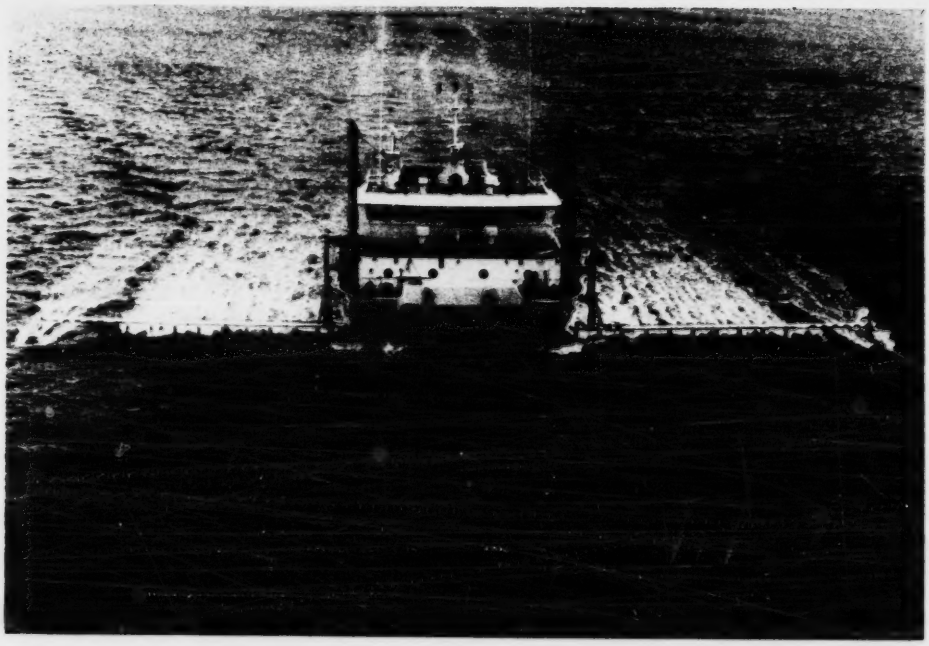
A CARIS system has been installed in the Computer Assisted Cartography Unit: it provides added capabilities to the existing hardware and will reduce the total turn around time in chart production as enhanced software becomes available.

Cartographic Research

The Cartographic Research Unit conducts studies, investigations and comparisons of different approaches in cartographic design for nautical charts. This unit hosted a seminar on "Coastal Zone Mapping in Canada". The seminar was attended by 26 delegates from 6 provinces and examined various state-of-the-art projects and discussed the actual situation



New sweep vessel — CSS *FCG Smith*.



of Coastal Zone Mapping in Canada. It also coordinated the technical program for the Canadian Cartographic Association's 10th Annual Conference which was held in Fredericton, N.B.

Staff Training and Development

To keep abreast of changing instrumentation and techniques, the following training/development was provided: 1 staff on University Training program; 3 on middle management/supervisor course; 2 on Cartography II, 2 on Senior Cartographers' Seminar, plus several in-house exchanges in work assignments and short courses.

Plans for 1986/87

Fifteen new charts are scheduled for production, twelve by in-house resources and three by private contract. In addition, five new editions are scheduled for in-house production and seven Loran-C by private contract.

TIDAL SECTION

The work of the Tidal Section during 1985/86 fell into three categories: support for CHS activities, operation and maintenance of the Permanent Tide Gauge Network and special projects and support for outside activities.

Support for CHS activities can be subdivided into four areas:

1) *Tide Tables* — about 25 amendments were submitted for the 1987 tables.
2) *Sailing Directions* — 12 current atlas-type chartlets for the Hudson Strait/Ungava Bay area were submitted for the next edition of the Labrador and Hudson Bay Sailing Directions.
3) *Field Surveys* — ongoing support was provided for all field projects including the calibration of 31 portable hydrographic gauges. A tidal survey of the Passamaquoddy Bay area was carried out in the spring prior to the hydrographic survey. A higher level of support than normal has continued throughout the survey because of the difficult tidal problems in the area.
4) *Cartography* — 145 charting action requests involving about 650 field sheets were processed.

The Permanent Tide Gauge Network continued to operate satisfactorily during the year with two major exceptions. The Nain gauge froze again last winter due to lack of electrical power for heating and could not be made operational until June. Power was restored in November. The Lark Harbour gauge was blown over and destroyed during a late winter storm. It was rebuilt during the summer. Late last year we commenced using the Tidal acquisition and Telemetry System (TATS) Units as the primary source of data and the analogue records as back up. Not only has there been a noticeable improvement in the quality and quantity of data obtained but the amount of office time required to check the data has decreased. Twelve TATS units are now in operation, including new units installed at Lower Escuminac, Lark Harbour and Port aux Basques. In total, 218 person days were spent in the field in support of the Permanent Tide Gauge Network.

The Miramichi area continued to receive more attention during the past year. Following two contracts last year to obtain data and determine the most accurate technique for obtaining tidal reduction, a third contract was awarded in the spring to place 8 tide staffs and two gauges between Portage I. and Newcastle. A market survey of tidal instrumentation was also carried out as part of the contract. All of this work was done for Public Works Canada using funding from D.O.T.

A major tidal and current survey was carried out in the Arctic using OERD and NOGAP funds. In early March, 1985 thirty tide gauges and five current meters were deployed between Frobisher Bay and Alert and extending west to Resolute Bay, N.W.T. The recovery program was carried out in early May with very good success. The results of this survey were published as a Canadian Contractor Report of Hydrography and Ocean Sciences No. 25, entitled "Propagation Measurements in Baffin Bay, Lancaster Sound and Nares Strait."

The OERD funded study involving a detailed tidal and current meter program of Hudson Bay and Ungava Bay as a basis for assessing tidal power potential was concluded. A Canadian Contractor Report of Hydrography and Ocean Sciences No. 13, entitled "Numerical Modelling of Tides in Hudson Strait and Ungava Bay" was published during the summer.

The Section continued to provide support to O.S.S. and other programs during the year, including the calibration and maintenance of 52 submersible tide gauges.

Plans for 1986/87

The Tidal Section will continue within the three main categories listed above. No major tidal and current surveys are planned. However, a small OERD funded development project is planned that will result in an Arctic Barometer that can be used in the Arctic year-round in cooperation with submersible tide gauges. This could provide a relatively inexpensive alternative to collecting long-term data in remote areas.

NAVIGATION

BIONAV

H. Boudreau has tansformed BIONAV from the obsolete HP1000 series computer and RTEA operating system to our new HPA600 series computer with RTEB operating system, thus giving it the 5-year new lease of life required until NAVSTAR is fully deployed.

Loran Latticing

Using last year's sea and shoreline calibration plus more shore data collected in 1985 we are adjusting the three minute grid of computed Loran phase lags to observed values by hand, on a chart by chart basis, to produce a lattice accurate to about 2 mm on 1:60 000 scale charts. Lattices for 28 charts were produced this year.

NAVSTAR/GPS

Nortech Surveys Inc., with the University of New Brunswick as a sub-contractor, are working on a three-part Navstar Study to:

1) Using data already collected, develop and test a general position computation algorithm embracing; all in sight versus best four satellites, phase measurements integrated with pseudo range; use of known height; use of atomic clock, and also to develop an error estimation method for all these cases.
2) Develop an accuracy prediction routine for the eventual 18 satellite configuration, and demonstrate it for the coverage gaps at 58°N lat.
3) Review communication techniques for differential GPS broadcasting.

Electronic Chart Testbed

This is intended as a tool to investigate the type of database and Notice to Mariners system demanded by the E.C. The Testbed developed under contract by Universal Systems Ltd., successfully merged ship's position, chart data and radar in its first sea trial in Halifax Harbour in October.

Plans for 1986/87

BIONAV

In 1986 H. Boudreau will take the new system to sea for operational use and fine tuning.

Loran Latticing

This work will continue in 1986, with another 16 charts due to be latticed.

NAVSTAR/GPS

1986 investigations on improving accuracy and reliability will include: tracking Navstar carrier phase; the effect of launches and ship dynamics; multipath and other antenna effects; refraction errors; and tests of helicopter operation and differential GPS communications links.

Electronic Chart Testbed

There will be a second sea test in April 1986, followed by investigations of the type of data base required for an uncluttered display at various scales and of showing tide-adjusted depth, updates, etc.

Electronic Chart Testbed display in Halifax Harbour at 1:10 000. Note the smooth tracking by NAVSTAR GPS, which plots the ship (and hence the radar) about 30 metres east in relation to the coastline on this North American datum chart. The datum shift is about to be removed using the "positioner offset." The ships guard circle is set to 0.5 cables (100 m) and the parallel index bars show course made good, which at present coincides with small ship's-head pointer on the centre line. (NOTE: On the colour video, the light blue shoal water is clearly distinguished from the light olive land; this disappears in black and white reproduction.)

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

DOLPHIN

Further evaluation trials with the prototype DOLPHIN (Deep Ocean Logging Profiler Hydrographic Instrumentation and Navigation) continued throughout the year. In October and November, trials from CSS *Baffin* were conducted on a tow fish to evaluate the feasibility of developing a catcher/refueler system. The second trial consisted of refinements of computer software and survey techniques for production survey work. The tests demonstrated that the vehicle can run pre-determined survey lines under computer control while producing real time track plots. Three DOLPHINS are scheduled for delivery in May 1986.

Data Loggers and Navigation Systems

During the fall of 1985 four commercial data loggers and navigating systems were evaluated and the results showed that they were unable to meet all hydrographic requirements. Consequently, a new specification for the HYNAV replacement has been drafted and circulated to all regions for review. It is hoped that all regions can reach an agreement on a common set of requirements for the next generation of data loggers and navigation systems. Further evaluations will be conducted this fall, with acquisition planned in time for implementation during the 1987 field season.

Shipboard Computer Replacement

After extensive trials aboard CSS *Baffin* of the Dec Micro Vax II and the HP 500 systems, the Micro Vax II was selected as the next generation shipboard computer for the BIO fleet. New computers and software will be phased in over the next few years. The design and coding of a new data processing package will be a high priority during the next year.

Sweep Vessel

The new sweep vessel the CSS *FCG Smith* was accepted by the Department of Fisheries and Oceans on February 7, 1986. The vessel arrived at BIO in December for completion alongside. The boom mechanism for the deployment of 30 transducers is currently being fitted together with the Micro Vax II computer and the Navitronics sweep package. It is anticipated that the vessel will be ready for production surveys in May.

ARCS

This project is to develop ARCS (Autonomous Remotely Controlled Submersible) in order to carry out surveys under permanent Arctic ice-covered waters. ARCS underwent a series of successful trials in Indian Arm, B.C. during March, 1986. The vehicle carried out a number of simulated hydrographic missions autonomously. Both depth and position data were logged on magnetic tape recorder and subsequent playback and analysis yielded bathymetric and track plots. The obstacle avoidance system demonstrated that the vehicle was capable of avoiding hazards lying in its path. With the current government restraint program, the future of this program is uncertain.

Plans for 1986/87

There are several major projects for development, namely:

- Since the HP 1000 computers have been replaced with Micro Vax II on the ships the data processing package must be redesigned and coded.
- Three DOLPHINS will be delivered in May 1986 and these vehicles will be equipped with positioning and echo sounders for a production survey in the fall.
- The new sweep vessel CSS *FCG Smith* will be brought into production status during the year.
- Work will continue on the evaluation of data loggers and navigation systems to replace the HYNAV systems. Procurement will commence so that the new loggers will be available for the 1987 field season.
- The ARCS vehicle had a successful trial in March, 1986 but is currently on hold due to funding restraints.

PLANNING AND RECORDS

As in past years, the ongoing tasks such as the annual workplans, Long Term Operational Plans (LTOP), activity reports and R&D reports were coordinated for the region; survey requests were reviewed and actioned; incoming survey data was reviewed for Notice to Mariners action; chart formats and schemes were reviewed and revised as required; displays for boat shows were arranged and appropriate meetings attended to keep a good rapport with the chart users.

In the Hydrographic Data Centre and the Chart/Map Library, ongoing support was provided to Field Surveys, Chart Production, other divisions and government agencies within the Institute, Universities, DPW, DOT and the private sector. Over the past year excellent progress was made in computerizing the documents with approximately 50% of the field sheets being placed in the Hydrographic Data Bank. This was made possible through a proposal which received approval under Section 38 of the Unemployment Insurance Account.

In the Field Data Quality Control Unit, the normal number of field sheets, 100, were reviewed for both accuracy and adherence to Survey Standing Orders.

In Sailing Directions, the 10th Edition for Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy was published in May. Preparatory work commenced on the next edition for Newfoundland (to be published in September, 1986), and the Small Craft Guide for the Saint John River (January, 1987). Two field trips were made to Newfoundland to update information, and another trip, for the purpose of obtaining new photographs, was made to the Saint John River in October.

Plans for 1986/87

During 1986/87, staff will continue the processing of computer cataloging data in the Hydrographic Data Centre. The 4th edition of the Saint John River Small Craft Guide and the 8th edition of the Sailing Directions for Newfoundland will be published this fiscal year.

Training

— Bob Pietrzak completed the Management Orientation Training for Supervisors.
— Kirk MacDonald commenced the Hydrography I course.

INTERNATIONAL ACTIVITIES

United Nations Fellowship Training

Mr. Francis Charles, Head of the Hydrographic Unit, Republic of Trinidad and Tobago was with the Canadian Hydrographic Service from June 17 to July 28. Mr. Charles was on a United Nations Training Fellowship and toured all CHS divisions at BIO, received field training on the sweep system aboard CSL *Tudlik* and gained valuable experience on both inshore and offshore surveys aboard CSS *Maxwell* and CSS *Baffin*.

Jamaica Hydrographic Training Project

Mr. Stu Dunbrack was selected as the Hydrographer-in-Charge for the demonstration survey off Kingston Harbour, Jamaica. The purpose was to provide hydrographic training to the Jamaicans and to demonstrate to their government that there is some hydrographic surveying competence in Jamaica, so that funding may be obtained to establish a small hydrographic office. This project was sponsored jointly by the Canadian Institute of Surveying (CIS) and the Canadian International Development Agency (CIDA). Mr. Dunbrack spent approximately two and a half months at Kingston and found the challenge very interesting.

Passamaquoddy Bay Trans-Boundary Survey

This was a cooperative project involving the CHS and the U.S. National Ocean Service (NOS) to produce four charts. It was agreed that CHS would conduct the surveys and NOS would compile and draft the new charts. In addition, NOS provided Lt. George Leigh for a period of two and one-half months to assist with the survey and act as the liaison officer between the two agencies.

International Advisory Board

The International Advisory Board on Standards of Competence for Hydrographic Surveyors held its annual meeting at the Bedford Institute of Oceanography in April, 1985. The standards were established jointly by the International Federation of Surveyors (FIG) and the International Hydrographic Organization (IHO) in 1977 and are aimed at worldwide competency in hydrographic surveying in order to teach hydrography in the developing countries. The board is comprised of eight hydrographers from France, the Netherlands, Brazil, Japan, Korea, the United Kingdom, India and Canada. The meeting was of great interest to Canada because, of the four courses reviewed, two were from Canadian institutions — one from U.N.B. and the other from the Training Section of the CHS.

1st Biennial Hydrographic Conference

In April, 1985 the 1st Biennial Hydrographic Conference (the first conference to be held in the second century of the Canadian Hydrographic Service) was held in Halifax, Nova Scotia. This conference was well attended with 430 delegates/exhibitors from 18 countries including representatives from Japan, Australia and Indonesia.

During the three day period, twenty papers were presented on topics such as airborne lasers, electronic charts, advances in tidal measurements and evaluation of positioning systems.

A.J. Kerr's Lecture Tour of the Far East

Mr. A.J. Kerr, Regional Director of Hydrography, gave lectures on the development of the electronic chart in Japan and Singapore. In addition, under a Canadian International Development Agency (CIDA) funded program a series of lectures were given at Kuala Lumpur in Malaysia on Maritime Boundary Delimitation.

Malaysia Hydrographic Training Project

Mr. Ken Hoi Chin, Chief Cartographer of the Directorate of National Mapping (DNM), Malaysia, spent six weeks in Canada on familiarization and training in Delimitation of Maritime Boundaries. This training was made possible under an agreement between the Canadian Institute of Surveying (CIS), the Canadian International Development Agency (CIDA) and the Directorate of National Mapping (DNM) of Malaysia.

This program was vigorous and was comprised of:

1) attending a "Boundary Making Course" sponsored by Dalhousie University.
2) a Fact-Finding Tour of BIO.
3) a visit to Universal Systems Limited in Fredericton, N.B. to see the latest developments in the Computer Assisted Resource Information System (CARIS).
4) a visit to the Land Registration Information System (LRIS) in Summerside P.E.I. to view CARIS as a mapping and information system.
5) a visit to Erindale Campus/University of Toronto and CHS Headquarters Ottawa, Ontario.

China Loran-C Training Project

Mr. Luo Xian, an engineer from the Institute of Ocean Technology, Tianjin, People's Republic of China, is working with the Navigation Group at B.I.O. for two years in order to gain familiarity with producing accurate Loran lattices and with the new Navstar GPS Satellite System. China is setting up a permanent Loran chain for the South China Sea, therefore Mr. Luo is developing an improved Loran land-path connection program for this project. The results of his work will be beneficial to both China and Canada.

Papers Published

Beale, B., and C. Gorski. 1985. Manual and Computer-Assisted Cartographic Techniques. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, November 28, 1985.

Beri, R. 1985. Chart Revisory Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Biggar, J., B. Richards, and M. Powell. 1985. Hydrographic Survey Launch Operations. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, October 10, 1985.

Casey, M. J. 1986. Chartmaking with LARSEN. The Second Biennial NOS International Hydrographic Conference, Norfolk, Virginia, March 1986.

Casey, M. J., R. A. O'Neil, and P. Conrad. 1985. The Advent of LARSEN. First Biennial Conference, CHA, CHS, Halifax, N.S.

Casey, M. J., and D. Monahan. 1985. Contours and Contouring in Hydrography. Part 2 — Interpolation. International Hydrographic Review, LXIII (1).

Crawford, W. R. 1985. Book Review of *Hydrography for the Surveyor and Engineer* by A. E. Ingham. Marine Geodesy 4: 481-482.

Crutchlow, M. 1985. Lake Ontario/Lake Erie Harbour Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Crutchlow, M. 1985. Planning Hydrographic Field Surveys, Hydrographic Surveying Course, Erindale College, October 10, 1985.

Czartoryski, J. 1985. Accuracy of Cartographic Processes in the Construction of Nautical Charts.

Davies, P. 1985. North Channel Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Evangelatos, T. V. 1985. Caris II Upgrade. August 1985.

Evangelatos, T. V., J. Feeley, and D. O'Brien. 1985. Standards for the Exchange of Digital Hydrographic Data.

Greisman, P., and W. R. Crawford. 1985. First Current Survey Using Loran-C Drifting Buoys. Maritime Industries 1(1): 22-23.

Hipkin, K. 1985. Gulf of Boothia Survey (Polar Continental Shelf Project). Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

IDON Corporation. 1985. Evolving Communication Standards in the Mapping and Charting World: A Report and a Proposal. October 1985.

IDON Corporation. 1985. Unsolicited Proposal for the Development of a Standard for Map and Chart Digital Interchange Format. October 1985.

Kerr, A. J. 1985. An Opinion — Computer Assistance — Does It Increase Hydrographic Productivity? Lighthouse, No. 31, 1985, p. 3-4.

Kerr, A. J. 1985. The Influence of International Standards on the Training and Education of Hydrographers. (a) Presented at Colloquium on Surveying and Mapping Education, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick. (June 12-14, 1985). (b) Published in The Canadian Surveyor, Vol. 39, No. 4 (c) Published in International Hydrographic Review, Vol. LXIII, No. 1, p. 191-198 (January 1986). (d) Lighthouse, Ed. 32, November 1985, p. 29-31.

Kerr, A. J., and Rear Admiral D. C. Kapoor, 1985. A Guide to Maritime Boundary Delimitation, for Malaysia Hydrographic Training Project, Kuala Lumpur — October 4-15, 1985.

Kerr, A. J. 1985. DFO'S DOLPHIN. Published in Ocean Resources, Canada's Fisheries and Offshore Magazine, Vol. 3, No. 2, Nov/Dec '85, p. 20.

Kerr, A. J. 1985. Recent Technological Developments in the Canadian Hydrographic Service. Lecture Notes to Japanese Hydrographic Association, October 1985. (To be published in Journal-Japan).

Kerr, A. J. 1985. Book Review on Gazetteer of UnderSea Feature Names (1985), Cartographica, Vol. 22, No. 3, Autumn 1985, p. 120-121.

Kerr, A. J. 1986. The DOLPHIN Project, January 1986.

Kerr, A. J., R. M. Eaton and N. M. Anderson. 1985. Electronic Chart — Present Status and Future Problems. (a) Published in Proceedings of the Fifth International Congress of the International Association of the Institutes of Navigation (IAIN), Tokyo, Japan. (October 1-5, 1985). (b) Published in Journal of Navigation, Vol. 39, No. 1, p. 24-31. (c) Submitted to International Hydrographic Review (25.10.85) for publication.

Ku, L. F., D. A. Greenburg, C. J. R. Garrett, and F. W. Dobson. 1985. Nodal Modulation of the Lunar Semidiurnal Tide in the Bay of Fundy and Gulf of Maine. Science, Vol. 230, No. 4721, 4 October 1985: 69-71.

Langford, R. 1985. Introduction to Hydrographic Surveying. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, September 19, 1985.

McDonald, D., and K. A. Czotter. 1985. The Hydrographic Contouring System: practical experiences. Lighthouse, 31, May 1985.

Macdonald, G. 1985. Computer-Assisted Data Logging and Processing. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, November 21, 1985.

Macdonald, G. 1986. Airborne Electromagnetic Bathymetry System. Proceedings of Hydro USA 1986 — 2nd Biennial NOS International Hydrographic Conference, March 25-27, 1986.

Macdonald, G., and B. Tinney. 1985. The Implementation of Digitizing and Interactive Graphics Editing Routines on a Field Processing System. Proceedings of the First Biennial Canadian Hydrographic Conference, Halifax, April 15-18, 1985.

Medendorp, J. 1985. Hydrographic Positioning Systems. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, October 24, 1985.

Monahan, D., and M. J. Casey. 1985. Contours and Contouring in Hydrography. Part I — The Fundamental Issues. International Hydrographic Review, LXII (2).

Pugh, D. 1985. Echo Sounding and Side-Scan Sonar. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, November 7, 1985.

Sandilands, R. W. 1985. Tall Ships: Tall Men. The Nova Scotian Surveyor, January 1985, p. 20-28.

Sandilands, R., R. Solvason, and D. St. Jacques. 1985. 1984 Tidal Survey of the Gulf of Boothia, N.W.T., Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Sandilands, R., R. Solvason, and D. St. Jacques. 1985. 1980 Tidal Survey of M'Clintock Channel, N.W.T., Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Sandilands, R., R. Solvason, and D. St. Jacques. 1985. 1979 Arctic Tidal Survey Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Sandilands, R., R. Solvason, and D. St. Jacques. 1985. 1981 Tidal Survey of Norwegian Bay, N.W.T., Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Sandilands, R., R. Solvason, and D. St. Jacques. 1986. 1985 Tidal Survey in the Vicinity of Cameron Island, N.W.T., Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Smith, A. S. 1985. Digital Charting, Where do we go From Here?, 1st Biennial Canadian Hydrographic Conference, Halifax, N.S., April 1985.

Stephenson, F. E., and D. J. Gregson. 1985. Meteor Burst Tsunami Warning Systems. Proc. of the International Tsunami Symposium, IUGG, August 6-9, 1985, p. 134-139.

Tait, B. J. 1986. Water Levels, Tidal/Non-Tidal. Proceedings of Association of Ontario Land Surveyors Seminar, Ottawa, Ontario, March 1986.

Tait, B. J., and P. A. Bolduc. 1985. An Update on Rates of Apparent Vertical Movement in the Great Lakes Basin. Proceedings of the Third International Symposium on the North American Vertical Datum, Rockville, Maryland, April 1985: 193-206.

Tait, B. J., S. T. Grant, D. St. Jacques and F. Stephenson. 1986. Canadian Arctic Tide Measurement Techniques and Results, International Hydrographic Review, Vol. 63, No. 1.

Thompson, E. 1985. Hudson Bay Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Thompson, G. 1985. Geodesy for Electronic Technicians. CHA Seminar Series, Burlington, March 1985.

Thomson, R. E., W. R. Crawford, H. J. Freeland, and W. S. Huggett. 1985. Low-Pass Filtered Current Meter Records for the West Coast of Vancouver Island: Coastal Oceanic Dynamics Experiment, 1979-1981. No. 40, 108 p.

Vachon, D. 1985. Graphic Display Systems. August 1985.

Vachon, D. 1985. Line Printer Evaluation. May 1985.

Vachon, D. 1985. Next Generation Plotter. April 1985.
Vachon, D., and T. V. Evangelatos. 1985. Looking Ahead: New Technology for Publishing the Nautical Chart.
Varma, H. P. 1985. Evaluation of the Qubit Trac IVB, Lighthouse Edition No. 31. May, 1985.
Varma, H. P. 1985. An Interactive Graphics Editor for Hydrography, Proceedings of 1985 Symposium, New Orleans, Louisiana, U.S.A.
Weller, J. H. 1985. Sailing Directions Revisory. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.
Welmers, A. 1985. Sault Ste. Marie/Lake Wabigoon Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.
Wilson, J. 1985. St. Lawrence River Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.
Woodward, M. J. 1985. An Evaluation of the RCM4 Current Meter in the Wave Zone. Proc. Oceans '85, p. 755-762.
Zetler, B. D., E. E. Long, and L. F. Ku. 1985. Tide Predictions using satellite constituents. International Hydrographic Review, Vol. LXII, No. 2, July 1985: 135-142.

CHS Senior Staff 1985/86

S. B. MacPhee	Dominion Hydrographer	**Headquarters**
N. M. Anderson	Director, Planning and Development	
D. Monahan	Director, Marine Cartography	
H. Furuya	Standards	
G. Yeaton	Nautical Geodesy	
B. Tait	Tides, Currents and Water Levels	
R.K. Williams	Senior Hydrographic Advisor	
M. Bolton, A. D. O'Connor	Regional Director, Hydrography	**Pacific Region**
R. W. Sandilands	Assistant Regional Director, Hydrography	
W. S. Crowther	Chart Production	
W. Rapatz	Tides, Currents and Water Levels	
T. Curran	Hydrographic Development	
G. R. Douglas	Regional Director, Hydrography	**Central Region**
E. Brown	Assistant Regional Director, Hydrography	
B. T. Thorson	Chart Production	
G. D. Macdonald	Hydrographic Development	
D. St. Jacques	Tides, Currents and Water Levels	
P. Bellemare	Regional Director, Hydrography	**Quebec Region**
J. P. Racette	Chart Production	
P. Hally	Hydrographic Development	
A. J. Kerr	Regional Director, Hydrography	**Atlantic Region**
R. C. Lewis	A/Assistant Regional Director, Hydrography	
T. B. Smith	Chart Production	
R. G. Burke	Hydrographic Development	
R. M. Eaton	Navigation	
S. T. Grant	Tides, Currents and Water Levels	

List of Acronyms

AGC	Atlantic Geoscience Centre
ARCS	Autonomous Remote Controlled Submersible
BIO	Bedford Institute of Oceanography
BIONAV	Bedford Institute of Oceanography Navigation System
CARIS	Computer-Assisted Resource Information System
CCG	Canadian Coast Guard
CHAINS	Chart Information System
CHS	Canadian Hydrographic Service
CIDA	Canadian International Development Agency
CIS	Canadian Institute of Surveying
CSL	Canadian Survey Launch
CSS	Canadian Survey Ship
DEMR	Department of Energy, Mines and Resources
DND	Department of National Defence
DOLPHIN	Deep Ocean Logging Profiler Hydrographic Instrumentation and Navigation
DOT	Department of Transport
DPW	Department of Public Works
DSS	Department of Supply and Services
EC	Electronic Chart
EMI	Electro Magnetic Interference
FAT	Fixed Aid Tabulation
FIG	Fédération Internationale des Géomètres
FRED	Fisheries Resource Employment Development Program
GALS	Geodetic Adjustment by Least Squares
GANET	Geodetic Adjustment of Networks
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans
GOMADS	Graphical On-Line Manipulation and Display System
GPS	Global Positioning System
GSC	Geological Survey of Canada
IGOSS	Integrated Global Ocean Services System
IHO	International Hydrographic Organization
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission
IOS	Institute of Ocean Sciences
JOG	Joint Operating Graphic
LRIS	Land Registration Information System
MAREP	Marine Information Report
MACDIF	Map and Chart Digital Interchange Format
MEDS	Marine Environmental Data Services Branch
NESS	National Earth Science Series
NGDB	National Geodetic Data Base
NOGAP	Northern Oil and Gas Action Program
NOS	National Ocean Service
NRM	Natural Resource Map
NTX	Interchange, CHS Data Format
OERD	Office of Energy Research and Development
OSS	Ocean Science and Surveys
TATS	Tidal Acquisition and Telemetry System
UNB	University of New Brunswick
VAX	Virtual Address System

Addendum

No.	Title	Scale	Miscellaneous Charts Published in 1985/86
A-10	Quai/wharf, Tête à la Baleine	1:5 000	
B-8	Rivière-au-Tonnerre	1:5 000	
C-5	L'anse-à-Valleau	1:5 000	
1986	Vancouver Expo 86	various scales	
M-302	Bedford Basin	1:10 000	
814-B	Labrador Sea/Mer du Labrador, Gravity (Free Air Anomaly)/Gravité (Anomalie à l'Air Libre)	1:2 000 000	
814-D	Labrador Sea/Mer du Labrador, Gravity (Bouguer Anomaly)/Gravité (Anomalie du Bouguer)	1:2 000 000	
814-E	Labrador Sea/Mer du Labrador, Magnetic Anomaly/ Anomalie Magnétique	1:2 000 000	
MCR-701	Magnetic Declination Chart 1985/Carte Déclinaison Magnétique 1985		
NK21-B	Sable Island: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NK23-B	Newfoundland Basin: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NM-9-10-B	Vancouver and Vancouver Island West: Bathymetry/ Bathymétrie	1:1 000 000	
NM-20-B	Île d'Anticosti/Anticosti Island: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NM-23-B	Orphan Knoll: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NN-22-B	Labrador Sea South/Mer du Labrador Sud: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NO-15-B	Churchill: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NP-15-16-B	Maguse River: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NP-16-17-B	Sutton River: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NT-12-16-B	Belcher Channel: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
15890-A	Natural Resource Map: Bathymetry/Bathymétrie Pacific Coast, Lat. 49°N to Lat. 50°N, Long. 130°W to 132°W	1:250 000	
1221	Pointe De Moisie à/to Île du Grand Caouis	1:75 000	**New Charts Published in 1985/86**
1314	Donnacona à/to Batiscan	1:40 000	
1315	Québec à/to Donnacona	1:40 000	
1554-1	Ottawa River/Rivière des Outaouais: Rapides des Joachims to/à Maraboo Lake	1:25 000	
1554-2	Ottawa River/Rivière des Outaouais: Maraboo Lake to/à Bald Rock	1:25 000	
1554-3	Ottawa River/Rivière des Outaouais: Bald Rock to/à Lac la Cave	1:25 000	
2049	Whitby Harbour	1:5 000	
2050	Oshawa Harbour	1:5 000	
2053	Port Hope Harbour	1:5 000	
2054	Cobourg Harbour	1:5 000	
2120	Long Point to/à Niagara River	1:120 000	
2260	Lake Huron/Lac Huron: Sarnia to/à Bayfield	1:80 000	
2261	Lake Huron/Lac Huron: Bayfield to/à Douglas Point	1:80 000	
3062-1	Pitt River	1:25 000	
3062-2	Pitt River and/et Pitt Lake	1:25 000	
3499	Roberts Bank	1:15 000	
3537	Okisollo Channel	1:20 000	
3955	Plans — Prince Rupert Harbour	Various	

4830	Great Bay de l'Eau and Approaches/et Les Approches	1:30 000
4921	Plans — Baie des Chaleurs/Chaleur Bay: Côte Nord/North Shore	Various
5335	Rivière George	1:30 000
5374	Beacon Island to/à Qikirtaaluk Islands	1:60 000
5376	Approches à/Approaches to Koksoak River	1:60 000
6505	Lake Manitoba/Lac Manitoba: Southern Portion/ Partie Sud	1:100 000
6506	Lake Manitoba/Lac Manitoba: Northern Portion/ Partie Nord	1:100 000
7511	Resolute Passage	1:50 000
7512	Strathcona Sound and/et Adams Sound	1:80 000
7568	Lancaster Sound and/et Admiralty Inlet	1:300 000
7569	Barrow Strait and/et Wellington Channel	1:300 000
7600	Beaufort Sea/Mer de Beaufort	1:1 000 000

PACIFIC REGION

1)	Tofino Area	Standard Survey
2)	Kyuquot Harbour	Standard Survey
3)	Cumshewa Inlet	Standard Survey
4)	Esquimalt Harbour	Standard Survey
5)	Kugmallit Bay	Standard Survey
6)	Mackenzie River	Standard Survey
6a)	James Ross Strait, Simpson Strait, Requisite Channel	Airborne Lidar

CENTRAL REGION

7)	Committee Bay	P.C.S.P. Spot Sounding
8)	Whitefish Bay	Standard Survey
9)	North Channel	Standard Survey
10)	Lake Erie Harbours	Standard Survey
11)	St. Lawrence River	Standard Survey

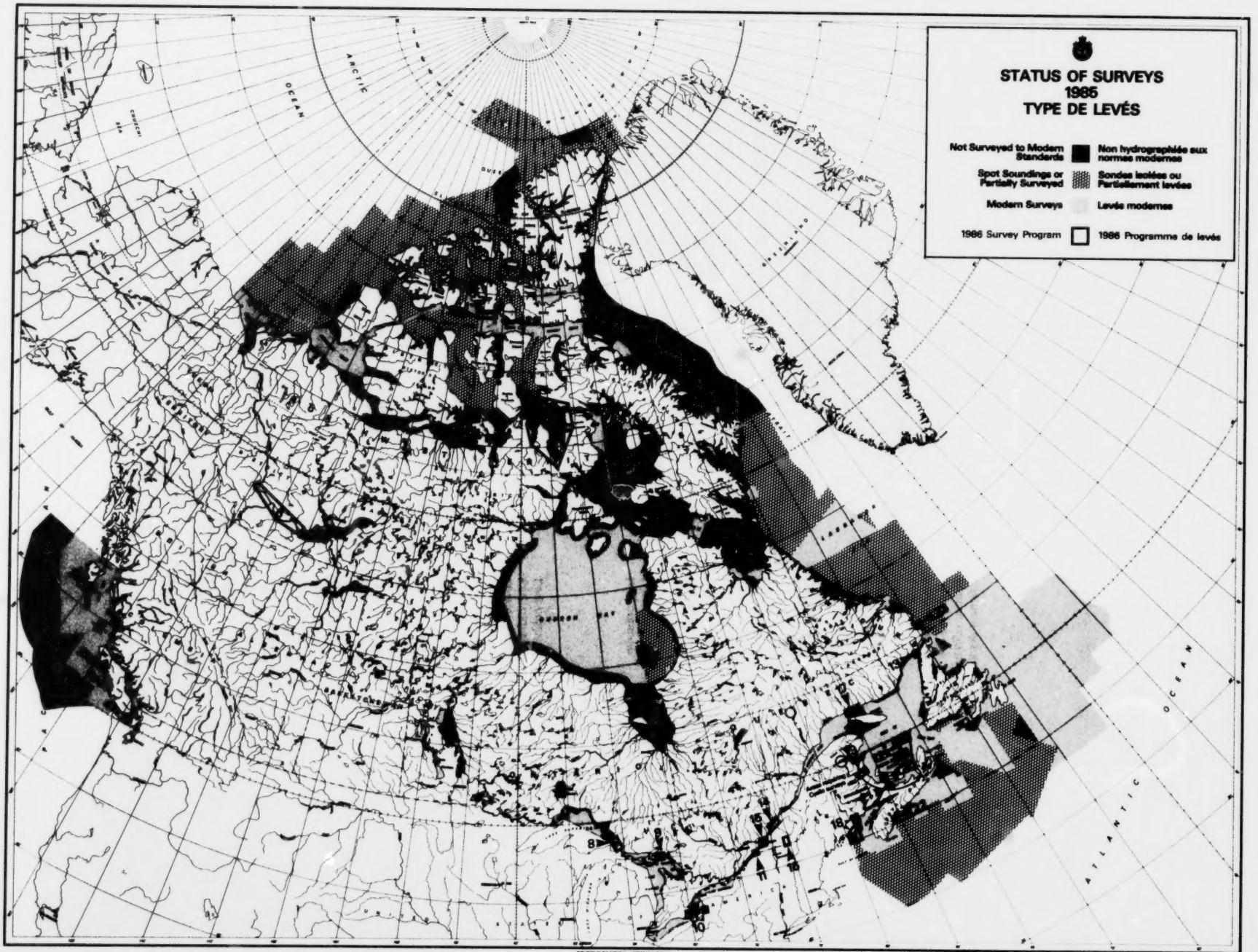
QUEBEC REGION

12)	Îles de la Madeleine	Standard Survey
13)	Blanc Sablon	Standard Survey
14)	Batiscan to Lake St. Peter	Standard Survey
15)	Riviere des Prairies	Standard Survey
16)	Lac Memphremagog	Standard Survey
17)	Îles de Mingan	Airborne Lidar

ATLANTIC REGION

18)	Passamaquoddy Bay - Grand Manan Channel	Standard Survey
19)	Miramichi Ship Channel	Sweep Survey
20)	Summerside, P.E.I.	Sweep Survey
21)	Pugwash Harbour, N.S.	Sweep Survey
22)	Riverport Harbour, N.S.	Standard Survey
23)	Williams Harbour, Nfld.	Standard Survey
24)	Northeast Coast Baffin Island	Standard Survey
25)	Bylot Island Coast	Standard Survey
26)	Allen Bay	Standard Survey
27)	Belcher Channel , Norwegian Bay	Standard Survey
28)	Arnott Strait	Shoal Examinations
29)	South Bathurst Island	Shoal Examinations

STATUS OF SURVEYS
1986
TYPE DE LEVÉS
Not Surveyed to Modern Standards
Non hydrographiée aux normes modernes
Spot Soundings or Partially Surveyed
Sondes isolées ou Partiellement levées
Modern Surveys
Levés modernes
1986 Survey Program
1986 Programme de levés
ARCTIC OCEAN
ATLANTIC OCEAN
HUDSON BAY
BAFFIN ISLAND
GREENLAND
CANADA
M - 270


STATUS OF SURVEYS
1985
TYPE DE LEVÉS
Not Surveyed to Modern Standards
Non hydrographiée aux normes modernes
Spot Soundings or Partially Surveyed
Sondes isolées ou Partiellement levées
Modern Surveys
Levés modernes
1986 Survey Program
1986 Programme de levés
ARCTIC OCEAN
ATLANTIC OCEAN
M-270

Service hydrographique du Canada 1985-1986

Photographie en couverture : Le *John P. Tully* à Kugmallit Bay, au nord de Tuktoyaktuk, lors de son premier voyage à l'été de 1985 (photographié par M. Woods, région du Pacifique).

Service hydrographique du Canada

Rapport des activités 1985-1986

Publié par

Pêches et Océans

Direction générale des communications

Direction de l'information et des publications

Published by

Fisheries and Oceans

Communications Directorate

Information and Publications Branch

Ottawa K1A 0E6

©Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1986
N° de cat. Fs 1-14/1986
ISBN 0-662-54736-5
ISSN 0701-6786

Référence exacte de cette publication :

ANONYME 1986. Service hydrographique du Canada, rapport des activités 1985-1986. Service hydrographique du Canada. Ottawa, Canada. 50 p.

Table des matières

AVANT-PROPOS 1

ADMINISTRATION CENTRALE 3
- Planification et développement 3
- Cartographie marine 6
- Instructions nautiques 8

RÉGION DU PACIFIQUE 11
- Introduction 11
- Levés 11
- Cartographie marine 13
- Marées, courants et niveaux de l'eau 14
- Développement 16

RÉGION DU CENTRE 19
- Introduction 19
- Levés 19
- Publications 21
- Instructions nautiques 23
- Développement de l'équipement 23
- Marées, courants et niveaux de l'eau 24

RÉGION DU QUÉBEC 27
- Introduction 27
- Levés 27
- Production des cartes 27
- Marées, courants et niveaux de l'eau 28
- Développement 28

RÉGION DE L'ATLANTIQUE 31
- Introduction 31
- Levés 31
- Production des cartes 36
- Section des marées 38
- Navigation 39
- Développement 41
- Planification et enregistrement 42
- Activités internationales 42

PUBLICATIONS 44

DIRECTION DU SHC — 1985-1986 47

LISTE DES ACRONYMES 48

SUPPLÉMENT 49

Avant-propos

Le présent rapport décrit les activités du Service hydrographique du Canada (SHC) pour l'année financière 1985-1986 et donne un aperçu de la planification pour 1986-1987.

Au cours de l'année écoulée, le programme de production des cartes a progressé de façon très satisfaisante. Un total de 215 cartes ont été publiées, soit 35 nouvelles cartes, 136 nouvelles éditions et 44 réimpressions. Le programme de levés a été, comme au cours des années passées, très diversifié. Il a comporté une gamme de projets allant des provinces de l'Atlantique au bassin des Grands Lacs et à la côte du Pacifique et a inclus des zones à haute priorité dans l'Arctique et les régions subarctiques. Il convient de noter en particulier la participation du SHC à la première expédition de pétrole du champ Bent Horn sur l'île Cameron dans le Haut Arctique. En vue de ce transport, des levés à travers la glace ont été effectués sous contrat dans le détroit d'Arnott et d'autres travaux de levés ont été réalisés au cours de l'été à bord des navires *Baffin* et *Des Groseillers* (NGCC). Également digne de mention est la mise en service du nouveau navire de la région du Pacifique, le *John P. Tully*. Ce navire de 67 mètres, équipé de quatre vedettes de 9,5 mètres, a été utilisé dans le cadre du programme permanent de levés dans la mer de Beaufort (voir la page couverture).

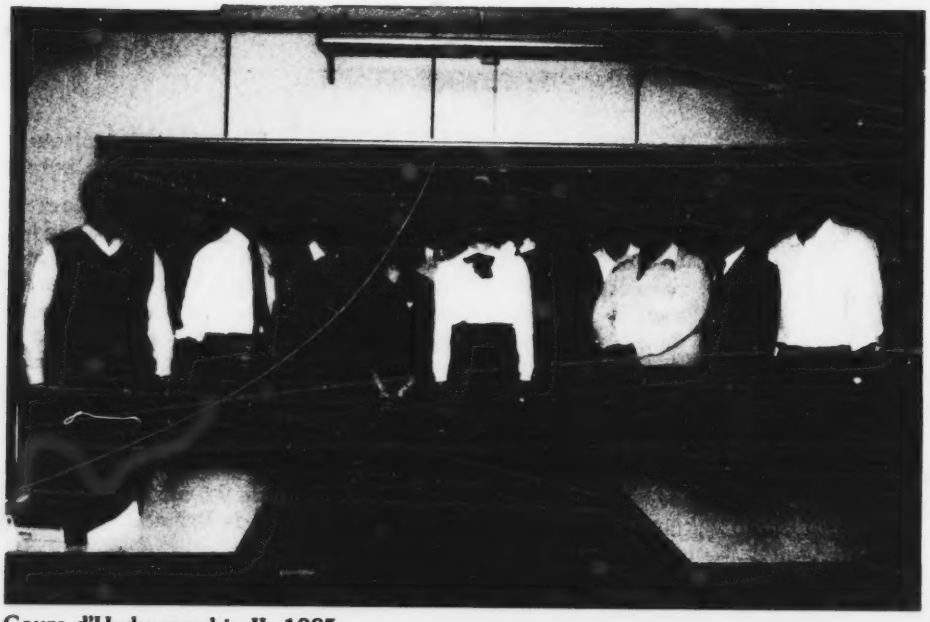
Le programme de recherche et développement a été de nouveau axé principalement sur la solution des problèmes que pose l'environnement hostile de l'Arctique. Une étape-clé du programme a été franchie avec le succès de la mise en application du système de bathymétrie Lidar, le LARSEN 500, en mode opérationnel. Le système a été utilisé pour effectuer des levés dans le détroit de Simpson et la baie Cambridge du côté sud de la voie de transport du Passage du Nord-Ouest. Des travaux de mise au point ont également été poursuivis sur le système DOLPHIN pour le sondage parallèle, sur les systèmes de sondage électromagnétiques pour bathymétrie à travers la glace, et dans le cadre de la préparation d'une base de données numériques hydrographiques.

En octobre 1985, Mike Bolton, du SHC, a pris sa retraite après 36 années au service de la Fonction publique. Il a été remplacé par Tony O'Connor, au poste de directeur de l'hydrographie (région du Pacifique).

En raison d'une réduction de ressources, les programmes du SHC seront poursuivis de façon moins intensive en 1986-1987 qu'au cours des années précédentes. Cette réduction tranchera surtout le programme de recherche et développement, mais il y aura une certaine limitation des activités sur le terrain. Un nouveau dragueur hydrographique, le *FCG Smith*, sera affecté à la région de l'Atlantique et effectuera de nombreux travaux de dragage dans cette région. Le *John P. Tully* reprendra ses travaux de levés dans la mer de Beaufort et le système LARSEN 500 sera déployé dans les zones critiques de la partie méridionale de la route du Passage du Nord-Ouest. Cette route a pris progressivement une importance considérable en raison de son intérêt pour les navires de croisière, qui traversent l'Arctique canadien, et pour les navires de ravitaillement oeuvrant dans des conditions de glaces moyennes.

Comme par le passé, la collaboration avec le National Ocean Service (NOS) à des programmes conjoints, a été excellente. Un projet majeur comportant la participation des deux organismes a été entrepris à la baie Passamaquoddy dans la région de la baie de Fundy. Pour ce projet en cours, le SHC a accepté d'effectuer les levés et le NOS, de produire les cartes à partir des levés. Le NOS et le SHC ont également apporté leur contribution durant la période de révision en vue de la préparation des schémas de cartes qui doivent faire partie de la série des cartes internationales à grande et moyenne échelles.

S.B. MacPhee
Hydrographe fédéral
Service hydrographique du Canada



Cours d'Hydrographie II, 1985

Cours de Cartographie II, 1985

SHC
Administration centrale

PLANIFICATION ET DÉVELOPPEMENT

Planification

Les travaux d'élaboration des schémas de cartes, comportant surtout la vérification des modifications aux schémas et formats existants, se sont poursuivis. De nouveaux schémas pour le fleuve Mackenzie, la rivière Miramichi et le B.C. Cruising Atlas ont été examinés et acceptés.

Les besoins des régions et de l'Administration centrale en photographies aériennes, et en cartes et tracés topographiques nécessaires aux programmes de levés et de production de cartes ont été satisfaits. Une liaison a été établie avec le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources pour l'établissement du canevas planimétrique sur le fleuve Mackenzie, depuis Camsell Bend jusqu'au 68° de latitude nord. La collaboration a également été assurée avec la Garde côtière canadienne (MDT) pour la mise en oeuvre du programme de levés hydrographiques dans l'Arctique, qui s'est concrétisé par la première expédition de pétrole de l'île Cameron (T.N.-O.) à bord du M/V *Arctic*.

Pour 1986-1987, il est prévu de coordonner les besoins en photographies aériennes, tracés topographiques et temps d'utilisation des navires de la Garde côtière, et de faire les préparatifs de la 13e Conférence internationale quinquennale d'hydrographie à Monaco, en mai 1987.

Normes et ordres permanents pour les levés

La refonte et la révision des Ordres permanents pour les levés (OPL) ont été poursuivies et 25 OPL ont été diffusés en nouvelles versions. Ces OPL comportaient sept ordres permanents sur les instructions et rapports de levés, deux sur les minutes hydrographiques, quatre sur les levés — canevas planimétrique et altimétrique — et trois sur chacun des éléments suivants : sondages, signalement des dangers, bouées fixes et flottantes, communication d'informations techniques et prestation de services avec d'autres organismes. Un ordre permanent pour la cartographie sur l'information magnétique a été publié en édition révisée.

On a poursuivi le travail sur les diagrammes d'illustration de la quatrième ébauche du manuel *Elementary, Practical, Seamanship for Hydrographers*. Près de 20 % des dessins ont été terminés.

Plusieurs rapports d'accidents mettant en cause les cartes du SHC ont été examinés et des enquêtes ou des corrections cartographiques ont été entreprises. Des enquêtes poussées, en vue d'éventuelles poursuites, ont également été menées, notamment l'exécution de nouveaux levés dans un secteur de la baie Miramichi. L'étude d'un cas réel, à Thunder Bay, a commencé à la fin de mars.

Trois visites de la Cartographie automatisée ont été organisées et des lettres ont été expédiées en réponse à environ cent demandes d'information. De plus, le personnel a répondu à de nombreuses demandes verbales d'information.

Formation

Le cours de Cartographie I offert à Ottawa et les travaux sur le terrain du cours d'Hydrographie I, organisés dans la région du Pacifique, ont pris fin au début de l'année financière 1985-1986. Le programme du SHC « Spécialiste en hydrographie » a été présenté avec succès à la Commission consultative internationale sur les normes de compétence pour les hydrographes, lors d'une réunion organisée par le SHC (région de l'Atlantique).

Neuf étudiants ont suivi le cours de Cartographie II, d'une durée de quatre semaines, et treize membres du personnel se sont inscrits au cours d'Hydrographie II, d'une durée de huit semaines. Un séminaire de cartographie d'une semaine a également été offert à quatorze membres des cadres supérieurs. Huit étudiants ont suivi la partie théorique, d'une durée de dix semaines, du cours d'Hydrographie I, au début de 1986. Les cours et le séminaire, groupant des représentants de toutes les régions, se sont déroulés dans les locaux de l'Administration centrale à Ottawa.

Le SHC, de concert avec l'Association canadienne des sciences géodésiques et l'Agence canadienne de développement international, a prêté son assistance, par le moyen de cours et d'autres activités, à des pays comme la Jamaïque, l'Afrique du Sud et la Malaisie. Il a en outre donné des cours au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et au minis-

tère des Transports. Des services de conseils et de soutien ont été assurés en permanence à l'intérieur comme à l'extérieur dans les secteurs de vidéo, de traitement graphique et autres.

Des cours et des séminaires semblables sont prévus pour l'année financière 1986-1987. On procède à la révision des programmes en vue de les adapter aux contraintes budgétaires tout en tenant compte de l'évolution rapide de la technologie, et ce, afin de faciliter l'exécution efficace du mandat du SHC.

Géodésie nautique

Des ajustements à l'aide des présentations GALS (ajustement géodésique par les moindres carrés), ou GANET (ajustement géodésique des réseaux), ont été effectués pour Sault Ste. Marie, la rivière Little dans la région de Gaspé, et le fleuve Saint-Laurent. Plusieurs ajustements importants dans la région du Pacifique on été réalisés à l'aide de la présentation GANET, en particulier le chenal Skidegate, le lac Shuswap, le détroit d'Hécate et d'autres. Les programmes et les protocoles ont été remaniés afin de transformer nos anciennes méthodes d'ajustement, basées sur les cartes, en un système d'exécution interactive, orienté vers l'option fichier. Parallèlement à la tendance vers l'abandon de tous les systèmes à cartes manuelles, les programmes existants de traitement des données de Loran-C ont été remplacés par un système qui permet l'exécution de tous les protocoles par des terminaux vidéos. Le système basé sur une carte manuelle de la bibliothèque descriptive de la station a été remplacé par un système basé sur des carrés gradués, ce qui facilitera grandement le processus d'interrogation.

La préparation des réseaux de cartes Loran-C à l'échelle de 1:75 000 a été une entreprise majeure en 1985. Les résultats d'étalonnages étendus, effectués sur le terrain en 1984, ont été analysés et on a produit des paramètres de réseaux. Au total, des réseaux pour 36 cartes ont été préparés. La Section de géodésie nautique a également apporté son aide aux étalonnages de Loran-C dans les lacs Ontario et Erié.

La Section de géodésie nautique a fourni un expert témoin lors de deux procès intentés pour violations dans le domaine des pêches. Le témoin a expliqué à la cour l'élaboration et l'exactitude de la limite extérieure de la zone de pêche n° 4 (la limite de 200 milles). Des efforts ont été consentis pour la définition et la représentation de la frontière interprovinciale entre le Nouveau-Brunswick et le Québec dans la rivière Restigouche. On a poursuivi les travaux visant à recalculer la ligne médiane entre le Canada et le Groenland dans la baie Baffin.

En raison de l'introduction au cours des toutes prochaines années du North American Datum de 1983, la Section de géodésie nautique est demeurée en liaison avec d'autres organismes de géodésie au sujet d'un nouveau calcul de tous les points de levés au Canada. Une étude a été effectuée pour le comité de gestion du SHC décrivant les effets du changement d'information sur le programme de cartographie.

La partie hydrographique de la Base nationale de données géodésiques (BNDG) et le fichier LITES ont été complétés et mis à jour de façon régulière. Les présentations de calcul à aide fixe (FAT) ont été traitées et toutes les données ont été vérifiées à l'aide de la publication *List of Lights* et des cartes existantes. La cartographie recommandée et les modifications aux *Avis aux navigateurs* sont indiquées. La vérification du fichier LITES à l'aide de la publication *List of Lights* a été achevée et tous les écarts ont été corrigés.

Équipe de gestion des bases de données

Une étude sur les bases de données, dirigée par une équipe de projet national, a été entreprise en 1985-1986 en vue d'élaborer et de mettre en application un système de gestion des bases de données (SGBD) pour le Service hydrographique du Canada (SHC). Un concept général de bases de données a été mis au point et une étude sous contrat a été menée pour évaluer les exigences liées à la collecte présente et future des données, au stockage des données et aux processus et produits du SHC afin de répondre aux demandes des utilisateurs de l'intérieur et de l'extérieur. Un document détaillé sur les caractéristiques du système a été établi et différentes options ont été recommandées.

Un prototype de SGBD sera exploité afin de préciser encore plus les exigences du système pour un régime de production, et d'autres études seront effectuées sur les progiciels de traçage des courbes, les besoins, en bases de données, de l'information sur les marées et la topographie, et les processus de validation nécessaires pour maintenir un SGBD intégré.

Développement

La plus importante réalisation a été le déploiement avec succès du système de bathymétrie par laser aéroporté LARSEN dans l'Arctique lors de la première production de levés. Le détroit de Simpson et la baie Cambridge ont fait l'objet d'un levé au moyen du LARSEN et les nouvelles données seront utilisées pour l'élaboration de nouvelles cartes de ces deux régions. Les données ont été traitées sur le terrain jusqu'au traçage de premier niveau de façon à ce que les hydrographes puissent voir l'évolution des courbes de fond à mesure que le levé progressait. Le traitement des données comportant le dépouillement, le traitement et le traçage sur un terminal graphique prend environ trois heures pour chaque heure de collecte des données.

La correction et la distribution des cartes marines dans la section de la carte électronique constituent un nouveau projet. Les différentes méthodologies existantes font l'objet d'études afin de déterminer laquelle présente les possibilités les plus intéressantes des points de vue de la garantie de la qualité et des coûts.

Les activités en cours comprennent l'établissement d'une sensibilité de précision GPS pour les plates-formes mobiles, le traçage des courbes à l'aide de l'appareil Kriging, et l'élaboration d'un système de cartographie du littoral utilisant l'imagerie par caméra vidéo LARSEN, corrigée par la position de la caméra et les données sur l'altitude afin d'obtenir un tracé amélioré du littoral. La partie vidéo est enregistrée sur disque vidéo à bord de l'aéronef, ce qui facilite le processus.

Cartographie océanique

L'unité a surtout travaillé à la production de cartes du National Earth Science Series (NESS) à l'échelle de 1:1 000 000. Dix cartes de secteurs le long de la côte de l'Atlantique et dans la baie d'Hudson ont été publiées, deux ont été envoyées à l'imprimerie et plusieurs autres sont à divers stades de production. Une carte des ressources naturelles (CRN) de 1:250 000, au large de l'île Vancouver, a également été publiée.

Un autre projet majeur a été la production de différentes éditions de la carte 814, Mer du Labrador (1:2 000 000). Une édition sur le magnétisme et deux sur la gravité ont été produites, et une réimpression de l'édition sur la bathymétrie a été envoyée à l'imprimerie. Ces cartes seront également publiées dans le document 85-16 de la Commission géologique du Canada (CGC) intitulé « Geophysical Maps and Geological Sections of the Labrador Sea ».

En 1986-1987, on prévoit la production de trois cartes NESS et de quatre cartes CRN, les sept documents couvrant le plateau continental Scotian. Une reconstruction de la carte 800 sera également diffusée. Une carte à l'échelle de 1:5 000 000 de la marge continentale de l'est du Canada, soit la carte 850, doit paraître en 1986.

Marées, courants et niveaux de l'eau

Les Tables des marées et courants de 1986 ont été diffusées en octobre 1985. Celles-ci comportaient de nombreuses corrections aux données des ports secondaires dans le volume I par suite d'une modification de l'information cartographique pour Point Tupper et de l'addition de deux nouvelles stations de courants de référence dans le volume 6. Les publications sur les niveaux de l'eau en 1982-1983 intitulées « Tidal Highs and Lows » ont été distribuées. Les modificatifs aux volumes 1, 2 et 4 des livrets sur les repères de nivellement ont été publiés. Toutes les publications ont été préparées en collaboration avec le Service des données sur le milieu marin (SDMM).

Une rencontre du personnel ministériel spécialiste des marées a eu lieu à l'ISM à Patricia Bay (C.-B.) en novembre 1985, afin d'examiner diverses questions d'intérêt national. Une deuxième rencontre s'est tenue à Ottawa, en janvier 1986, en vue d'entreprendre des études concernant le réseau de marégraphes permanents, la recherche et le développement dans le secteur des marées et la base de données sur les marées.

Une étude d'environ dix-huit ans de données chronologiques sur le niveau de l'eau, à Nain au Labrador, a été effectuée afin de cerner les problèmes de concordance censés exister dans la série de données.

Le SHC a poursuivi l'exploitation de la Banque des composantes de marée de l'OHI en collaboration avec le SDMM.

Le chef de la Section des marées, courants et niveaux de l'eau a continué à représenter le Ministère aux réunions de comités interministériels et internationaux.

CARTOGRAPHIE MARINE

Cartographie informatisée et projets spéciaux

En 1985-1986, dix Graphiques d'opérations conjointes (JOG) ont été terminés afin de fournir les données bathymétriques des régions éloignées pour le ministère de la Défense nationale. Deux index des cartes des Instructions nautiques ont été préparés et le document graphique M-270 « Status of Surveys », a été mis à jour et imprimé. Un projet spécial, lié à l'étude de la présentation en couleur des profondeurs sur les cartes marines, a été achevé conjointement avec la carte 6506. Trois projets d'établissement de réseaux pour l'Étude du plateau continental polaire ont été terminés et diffusés. La carte n° 1 a été réimprimée et la carte 10041 a été révisée pour satisfaire aux exigences d'un projet spécial pour la région de Terre-Neuve du Service des pêches de l'Atlantique. De plus, de nouvelles éditions de quatre catalogues de cartes ont été diffusées.

Au cours de l'année écoulée, les systèmes de traçage de l'Administration centrale ont permis de produire 390 tracés. Ceux-ci comprenaient des réseaux Loran-C, des projections et des tracés cartographiques de données numériques.

En 1986-1987, il est prévu de terminer et de publier les cartes 4201, 4202, 4203 et 4204 de la région du port de Halifax sur le nouveau système North American Datum 1983. La présentation des données bathymétriques sur ces cartes se conformera aux exigences internationales. La carte 5626 du Lac Baker sera également imprimée au cours de l'année qui vient, et une nouvelle carte de l'océan Arctique, soit la carte 7005, devrait être diffusée d'ici la fin de l'année. De nouvelles éditions automatisées des catalogues de cartes seront produites, et il est prévu de mettre à jour le Plan quinquennal de cartes et éditions nouvelles et d'inclure aux Instructions nautiques pour les Grands Lacs des photographies et des illustrations graphiques. Les travaux se poursuivront en vue de l'obtention d'une série à jour de négatifs de sécurité.

Une nouvelle responsabilité a été ajoutée au contrôle de la qualité de tous les négatifs de cartes envoyés à l'imprimerie. Ces négatifs doivent maintenant être vérifiés quant aux égratignures, à l'étiquetage, aux couleurs, aux écrans et à l'angle des écrans. Il faut signaler à la région concernée toute révision ou tout problème éventuel.

L'Unité de composition et de reprographie a continué d'assurer ses services aux groupes de production des cartes ainsi qu'à l'Unité des cartes géoscientifiques à l'Administration centrale.

Contrôle de la qualité et services

En 1985-1986, les agents du contrôle de la qualité à l'Administration centrale ont inspecté 266 épreuves couleurs de cartes marines et de publications connexes, produites à l'Administration centrale et aux bureaux régionaux. De plus, 44 projets incluant des cartes produites par des unités de cartographie à l'Administration centrale ont fait l'objet de vérifications minutieuses à diverses étapes de production. Trois cartes produites sous contrat pour la région de l'Atlantique ont été inspectées par l'Unité à l'étape de la combinaison positive. L'Unité a également examiné la qualité d'impression de quelque 220 cartes et publications avant leur diffusion.

La révision des normes de cartographie de l'OHI a progressé telle que prévue et les sections 200, 300 et 400 qui traitent d'hydrographie, d'aides à la navigation, de topographie, de magnétisme, de titres de cartes, de notes, etc. devraient être prêtes pour la distribution aux unités de production à l'automne de 1986.

Un code provisoire pour les cartes internationales a été mis au point. Il prévoit l'attribution de numéros INT aux cartes métriques et aux remplacements métriques des cartes en unités impériales énumérées dans les *Règlements sur les cartes et publications*. Ces numéros devraient être utilisables en mai 1986.

Un projet visant à extraire les limites de toutes les cartes et présentations pour l'introduction dans le CHAINS a été entrepris en 1985. Dès qu'il sera terminé, on pourra produire facilement des recoupements de limites cartographiques pour les index, les plans et les catalogues de cartes.

L'Unité de surveillance de la production a travaillé de façon étroite avec le Centre d'impression d'EMR en vue d'améliorer la qualité d'impression et de réduire le temps nécessaire pour imprimer, découper et plier. On espère que les résultats de ces efforts se concrétiseront à la fin de 1986.

Nomenclature

Trente-deux nouvelles cartes (y compris 5 cartes NESS, 1 carte bathymétrique 850A, et 9 cartes de ports secondaires) ont été traitées du 1er avril 1985 au 31 mars 1986.

Vingt-quatre nouvelles éditions et sept minutes toponymiques couvrant les secteurs des cartes 6010, 2286, 1415, 2200, 2300, 4323 et 6030 ont été révisées.

La publication SSO 76-6 intitulée « Chart and Map Nomenclature » a été revue. Quatre cent dix-sept noms d'éléments bathymétriques ont fait l'objet d'une recherche relative à l'origine et à la description, et l'information a été introduite dans le système informatique.

Avis aux navigateurs, réimpressions et corrections

En 1985-1986, 1 200 Avis aux navigateurs ont paru dans les éditions hebdomadaires des Avis aux navigateurs, 32 % ayant été produits par le Service hydrographique du Canada. Au total, 1 200 tracés de correction ont été préparés pour 961 cartes. Soixante-dix annexes graphiques de correction ont été produites et 22 séries de tracés de modification pour les Avis aux navigateurs ont été expédiées aux distributeurs et aux organismes de corrections dans tout le Canada et à l'étranger.

Au cours de l'année écoulée, 210 documents ont été publiés par l'Unité. Ces documents concernaient de nouvelles impressions de 362 cartes et publications produites par le Service hydrographique du Canada, soit une augmentation par rapport à l'année précédente. Seulement 308 demandes d'Avis aux navigateurs modifiant les cartes pour petites embarcations ont été reçues, soit une diminution considérable par rapport à 1984-1985.

En Nouvelle-Écosse, il ne reste à exécuter qu'une petite partie du programme de numérotation des bouées pour mener à bien ce programme. Ce travail devrait être achevé avec le programme de production de nouvelles cartes dans cette province. Un total de 3 450 000 corrections ont été faites sur 324 000 cartes. La suppression des postes pour le programme EPJRH a réduit le nombre total de corrections cartographiques. Environ 20 % de toutes les corrections ont été effectuées par le programme EPJRH et, en conséquence, trois surimpressions ont été produites pour réduire les corrections manuelles, et trente réimpressions ont été préparées et imprimées pour satisfaire aux demandes de stock.

Des études sont actuellement en cours pour déterminer la faisabilité d'établissement d'une base de données des aides flottantes, et les possibilités d'automatiser les fonctions des Avis aux navigateurs.

La conversion des symboles de balisage s'est poursuivie avec la production de 25 nouvelles éditions à l'Administration centrale et l'Unité a continué d'aider les régions en entreprenant des travaux de dessin pour dix nouvelles éditions à partir de compilations fournies par les régions de l'Atlantique et du Centre. Une nouvelle carte spéciale a été produite à des fins de formation pour les Canadian Power Squadrons.

Les bureaux régionaux ont continué d'être informés sur les aides à la navigation, les câbles, les épaves, les plans de séparation du trafic et les services pour le trafic des navires.

L'Unité a continué d'assurer le concours de conférenciers pour les cours de formation.

Développement

En 1985, l'accent a été mis sur l'utilisation du système informatique VAX. Le maintien des systèmes cartographiques basés sur le PDP 11 a été minime et prendra vraisemblablement fin au cours de la prochaine année à mesure que les systèmes PDP 11 seront remplacés. L'élaboration des logiciels destinés au VAX comprend deux secteurs. En premier lieu, la conversion du logiciel de l'ordinateur PDP 11 a été terminée et le logiciel est désormais opérationnel. En second lieu, le financement offert par la région du Québec, Planification et développement (de l'Administration centrale) et le ministère des Approvisionnements et Services, a permis d'apporter des perfectionnements majeurs aux systèmes cartographiques. Universal Systems Limited, qui a acheté un permis pour commercialiser le système du SHC, a été chargé, sous contrat, d'améliorer une partie du logiciel qui peut être utilisé à des fins de cartographie générale. Il incombe donc à l'Unité de développement d'améliorer le reste du logiciel.

Après dix ans d'exploitation, les systèmes nécessitaient une révision et une adaptation majeures afin de satisfaire aux nouvelles exigences de la cartographie informatisée. Décrits dans un rapport intitulé « CARIS II Upgrade » par T.V. Evangelatos, les ajouts comprennent l'utilisation flexible de graphiques en couleurs, des commandes supplémentaires pour compila-

tion interactive, une structure interne modifiée pour satisfaire aux exigences actuelles et futures des applications de bases de données, l'intégration de nombreuses fonctions qui faciliteront l'utilisation des systèmes, la symbolisation en temps réel pour le système CRT en couleurs et de meilleures commandes de mise en forme des données. Le système doit être terminé en mars 1986 et son application dans les régions est prévue pour l'été 1986.

Afin de répondre aux demandes croissantes de traitement sur système VAX à Ottawa, le VAX 780 a été amélioré. La capacité de mémoire a été augmentée de 4 à 10 millions d'octets et la mémoire à disques est passée de 250 à 700 millions d'octets. De plus, une imprimante ligne par ligne, un traceur à huit couleurs et six autres terminaux ont été ajoutés au VAX.

À la suite de certaines préoccupations concernant l'unité Tektronix 4125 actuellement employée, une étude a porté sur le système d'écran couleurs à utiliser dans les systèmes cartographiques. Il a été conclu que le Tektronix était l'unité la plus appropriée à nos applications. L'étude a considéré de nombreux facteurs, dont le coût, la qualité, la fiabilité, l'entretien, la programmation et les améliorations futures qui sont en préparation. De même, les imprimantes ligne par ligne et les dispositifs de traçage ont fait l'objet d'études.

Un important résultat du travail du groupe sur la mise au point d'un système de permutation de présentations des données numériques a été la préparation d'une proposition pour une norme internationale désignée « MACDIF » (Map And Chart Digital Interchange Format). Une telle norme sera essentielle si la carte électronique est destinée à devenir autre chose qu'une aide utile de navigation locale. Reconnaissant l'existence d'une évolution significative dans le domaine des communications informatisées, et conscient du fait que les télécommunications serviront au transfert des données dans la majorité des cas, le SHC a élaboré la proposition MACDIF. Basée sur des normes internationales existantes en télécommunications et en traitement graphique, et d'après le principe de la construction modulaire, MACDIF est flexible, extensible, indépendante des systèmes informatiques et peut satisfaire aux besoins de la carte électronique. Une proposition spontanée pour la mise au point de MACDIF a été approuvée. Les travaux doivent être effectués au cours de l'année financière 1986-1987. Les activités du personnel pour la carte électronique ont pris de l'importance et certains membres ont participé à l'atelier qui a eu lieu à Halifax, en avril 1985, et à Norfolk en 1986. Trois mémoires techniques ont également été préparés pour la conférence du NOS à Norfolk.

Distribution des cartes

Le Centre de distribution des cartes marines d'Ottawa a distribué les publications suivantes :

Cartes marines	249 344
Catalogues des cartes	44 659
Instructions nautiques	5 891
Guides nautiques	4 050
Tables des marées et courants	19 220
Livres des feux	4 658
Aides radio	3 058
Publications du ministère des Transports (y compris les règlements et les manuels)	4 236
Publications diverses	54 853

INSTRUCTIONS NAUTIQUES

La demande pour les Instructions nautiques et les Guides nautiques est demeurée élevée en 1985. Les 16 028 exemplaires distribués au total se répartissent comme suit : 9 941 par l'Unité de distribution des cartes à Ottawa, 4 631 par l'Unité de distribution des cartes de la région du Pacifique, et 1 556 par le Centre d'édition du gouvernement du Canada.

Un nouveau Guide nautique a été ajouté à notre répertoire en 1985 avec la publication du *Guide nautique, Lac Ontario*, première édition. Cette nouvelle publication a été compilée par J.H. Weller de la région du Centre. Ce Guide nautique couvre la route côtière et les installations sur les rives nord et ouest du lac Ontario, de Kingston à la rivière Niagara, y compris la baie de Quinte.

Les exemplaires des modifications apportées aux Instructions nautiques et aux Guides nautiques parus dans la section IV des éditions hebdomadaires des Avis aux navigateurs en 1985

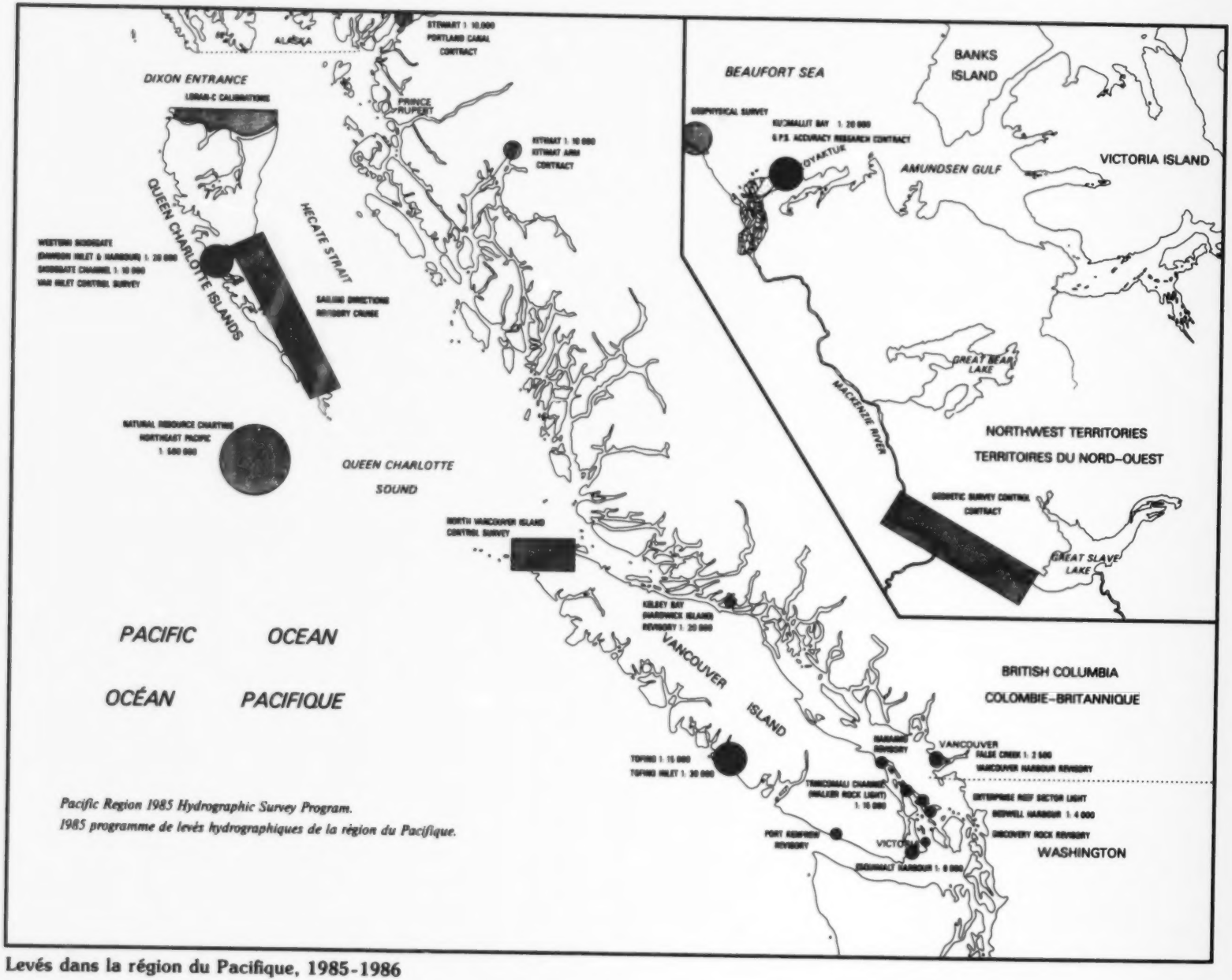
peuvent être obtenus pour chaque volume. Les listes des années précédentes, s'il y a lieu, sont également offertes aux intéressés. Les utilisateurs des publications peuvent se procurer ces listes, gratuitement, en s'adressant au Bureau de distribution des cartes marines, 1675, chemin Russell, C.P. 8080, Ottawa (Ontario), K1G 3H6.

En 1985-1986, les titres suivants des Instructions nautiques et des Guides nautiques ont été publiés :

1) *Sailing Directions, Arctic Canada, Volume II*, Fourth Edition (Administration centrale);
2) *Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of Fundy*, Tenth Edition (région de l'Atlantique);
3) *Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River*, Sixth Edition (région du Pacifique);
4) *Sailing Directions, British Columbia, Volume II*, Tenth Edition (région du Pacifique);
5) *Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence*, Sixth Edition (Administration centrale);
6) *Small Craft Guide, Lake Ontario*, First Edition (région du Centre);
7) *Small Craft Guide, Georgian Bay*, Second Edition (région du Centre);
8) *Small Craft Guide, British Columbia, Volume II*, Sixth Edition (région du Pacifique);
9) *Instructions nautiques, Arctique canadien, volume II*, quatrième édition (Administration centrale);
10) *Instructions nautiques, Golfe et fleuve Saint-Laurent*, sixième édition (Administration centrale);
11) *Instructions nautiques, Nouvelle-Écosse (côte SE) et baie de Fundy*, dixième édition (Administration centrale);
12) *Instructions nautiques, Grand lac des Esclaves et fleuve Mackenzie*, sixième édition (Administration centrale);
13) *Guide nautique, Voie d'eau Rideau et rivière des Outaouais*, première édition (Administration centrale);
14) *Guide nautique, Lac Ontario*, première édition (Administration centrale).

En 1986-1987, il est prévu de publier les nouvelles éditions suivantes :

1) *Sailing Directions, Arctic Canada, Volume III*, Fourth Edition (région du Pacifique);
2) *Sailing Directions, Great Lakes, Volume I*, Tenth Edition (Administration centrale);
3) *Sailing Directions, Newfoundland*, Eighth Edition (région de l'Atlantique);
4) *Sailing Directions, British Columbia, Volume I*, Fourteenth Edition (région du Pacifique);
5) *Small Craft Guide, Trent-Severn Waterway*, Sixth Edition (région du Centre);
6) *Small Craft Guide, Rideau Waterway and Ottawa River*, Second Edition (région du Centre);
7) *Small Craft Guide, British Columbia, Volume I*, Seventh Edition (région du Pacifique);
8) *Small Craft Guide, Saint John River*, Fourth Edition (région de l'Atlantique);
9) *Instructions nautiques, Arctique canadien, volume III*, quatrième édition (Administration centrale);
10) *Instructions nautiques, Grands Lacs, volume I*, dixième édition (Administration centrale);
11) *Instructions nautiques, Terre-Neuve*, huitième édition (Administration centrale);
12) *Guide nautique, Baie Georgienne*, deuxième édition (Administration centrale);
13) *Guide nautique, Voie d'eau Trent-Severn*, sixième édition (Administration centrale);
14) *Guide nautique, Voie d'eau Rideau et rivière des Outaouais*, deuxième édition (Administration centrale);
15) *Guide nautique, rivière Saint-Jean (N.-B.)*, quatrième édition (Administration centrale).



Pacific Region 1985 Hydrographic Survey Program.
1985 programme de levés hydrographiques de la région du Pacifique.

Levés dans la région du Pacifique, 1985-1986

Région du Pacifique

INTRODUCTION

La région du Pacifique du Service hydrographique du Canada est une importante composante de l'Institut des sciences de la mer situé à Patricia Bay, près de Victoria (Colombie-Britannique). La Région est chargée de cartographier les eaux littorales de la Colombie-Britannique, de même que les voies navigables intérieures de cette province, de l'Alberta et de la Saskatchewan et les eaux de la partie ouest de l'Arctique canadien, y compris le réseau fluvial Athabaska-Mackenzie.

LEVÉS

Levés côtiers de la Colombie-Britannique

En tête de liste des priorités figurait le ruisseau False, le site d'Expo 86. Une nouvelle carte a été prévue en raison des nombreuses modifications du littoral causées par les travaux de construction, l'aménagement de nouvelles marinas, l'enlèvement de deux ponts et un dragage considérable. Par suite du volume de trafic prévu, une carte à échelle plus grande que la carte existante était requise. La barge *Pender*, amarrée à la base de la Garde côtière canadienne de Kitsilano, a été utilisée comme base pour le levé. De nouvelles photographies aériennes ont été faites et un tracé du littoral a été exécuté sous contrat. Le levé, à une échelle de 1:2 500 et qui incluait également les approches du ruisseau, a été effectué en sept semaines pour respecter les délais de compilation. Le levé a été examiné par des agents du ministère des Transports, qui avaient fait exécuter des travaux additionnels de dragage par le ministère des Travaux publics, et un petit levé de révision a été entrepris en octobre, dans les zones draguées. De plus, la carte numéro 1986 a fait l'objet de révisions finales au même moment.

Durant leur séjour dans la région de Vancouver, des vedettes de notre équipe ont consacré deux jours à effectuer un nouveau sondage en quadrillage, sur le flanc du delta du Fraser dans le cadre d'un programme permanent, pour le compte du Centre géoscientifique du Pacifique (ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources), visant à étudier l'érosion, l'accrétion et l'affaissement du delta.

À la fin de ce projet, le *Pender* a été remorqué jusqu'à Tofino, sur la côte ouest de l'île Vancouver. Le dernier levé de Tofino et des inlets contigus de la baie Clayoquot remonte au début des années 1930. Le village est un centre de pêche et de tourisme, en raison de sa proximité avec le parc national Pacific Rim. Les levés de cette région se poursuivent avec les voies d'accès à Tofino, les inlets Lemmens et Mosquito, ainsi que la partie méridionale du chenal Fortune, celle-ci devant être terminée cette année.

L'équipe du *Richardson* a continué ses travaux dans les îles de la Reine-Charlotte et a terminé un nouveau levé du chenal Skidegate et de l'inlet et du havre Dawson adjacents. Un contrôle de levé a été effectué pour l'inlet Van en préparation de levés futurs.

En raison de retards survenus dans la construction du *John P. Tully*, un projet de levé d'une zone au large de la côte nord de l'île Vancouver a été reporté.

Un personnel en rotation, basé à l'ISM, a effectué un nouveau levé du havre Esquimalt, nécessaire à des projets cartographiques. Ces levés se poursuivent.

Levés de révision

Plusieurs projets de révision ont été menés à bien au cours de l'été, notamment le réalignement du phare de secteur du récif Enterprise à la demande d'Aides et voies navigables du MDT, le réglage de la position des lumières installées récemment au terminal du traversier de Tsawwassen, des levés de révision du havre de Nanaimo et de Port Renfrew et un examen des roches signalées dans le canal Pender et le passage Discovery.

Arctique

Le premier voyage du *John P. Tully* a été consacré à des levés dans la mer de Beaufort.

Le passage près de la côte de l'Alaska a été rendu difficile par la présence d'une couverture de glace épaisse, qui a persisté jusque dans la région de l'étude, soit dans la zone de la baie Kugmallit. La baie elle-même était relativement libre de glace et après la visite des tours d'ARGO, qui avaient été érigées par une équipe avant l'arrivée du navire, le sondage a commencé et s'est poursuivi jusqu'à la fin d'août. Ces levés, toujours en cours, permettront de délimiter le corridor Beaufort, en direction sud, jusqu'à Tuktoyaktuk et de fournir de meil-

leures données bathymétriques pour la construction éventuelle de pipelines reliant les puits au large à la région de North Head.

Deux batteries de courantomètres ont été récupérées au voisinage de l'île Herschel pour le groupe Frozen Sea de l'ISM.

Levés géophysiques

Après avoir terminé la partie hydrographique des opérations de l'année dans l'Arctique, le navire a mis le cap sur l'île Herschel dans la région frontalière Alaska-Yukon et a achevé le levé géophysique de cette section de la côte, qui avait été entrepris en 1984.

GEBCO

Des lignes de sondage GEBCO et des lignes magnétiques ont été tracées au cours de la traversée vers l'Arctique mais, en raison du mauvais temps et d'un manque de carburant, il a été impossible de répéter l'opération lors du retour vers le sud. Ces lignes font partie d'un programme permanent.

Loran-C

Le *Richardson* a effectué pendant deux semaines des étalonnages du Loran-C, au large de la côte nord de l'île Graham, où une grille de cinq milles a été réalisée, de l'île Langara jusqu'à la flèche Rose en direction est. Le Loran-C a été étalonné à partir des données du Trisponder installé sur des repères géodésiques.

Levés sous contrat

Des levés de Kitimat et Stewart ont été effectués sous contrat par Coast Pilot Ltd. de Sidney (C.-B.). En plus de l'étude des zones portuaires générales représentées à l'échelle de 1:10 000, on a réalisé le sondage des principaux quais à l'échelle de 1:2 000 et l'information dans les Instructions nautiques a été mise à jour.

Un levé de contrôle du Mackenzie a été exécuté par Nortech Surveys de Calgary. Ce contrat, financé dans le cadre du Programme d'initiatives pétrolières et gazières du Nord (PIPGN), était une étape préliminaire à des levés futurs de la voie navigable.

Cartographie des ressources naturelles

Le projet de cartographie des ressources naturelles, planifié sur plusieurs années, a été mené à bien grâce à l'aide fournie à la navigation et au traitement des données bathymétriques.

Instructions nautiques

Les publications suivantes ont paru cette année :

a) *Sailing Directions, British Columbia Coast (South Portion), Volume I*, Thirteenth Edition
b) *Sailing Directions, British Columbia Coast (North Portion), Volume II*, Tenth Edition
c) *Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River*, Sixth Edition

Les instructions pour l'atlas cartographique du détroit Desolation et de l'inlet Jervis (carte 3312), pour la carte du lac Kootenay (carte 3050), et le manuscrit du Guide nautique, volume II, sixième édition, ont été achevés à temps pour une publication au début de 1986.

Un agent des Instructions nautiques a fait la traversée à bord du *Richardson*, le long de la côte est des îles de la Reine-Charlotte, pour mettre à jour les Instructions nautiques de cette région. De nouvelles photographies de l'inlet Alberni ont également été obtenues.

Projets pour 1986-1987

Levés

Sur la côte de C.-B., les levés du havre Esquimalt et ceux effectués dans la région de la baie Clayoquot seront poursuivis. Des levés de révision de la rivière Campbell et des îles du Golfe seront réalisés, et un levé du havre Bull et de la région de la barre Nawhitti sera exécuté sous contrat.

Dans l'ouest de l'Arctique, une équipe à bord du *John P. Tully* poursuivra les levés commencés en 1985, et un relevé géophysique de la région au nord de la péninsule Tuktoyaktuk sera effectué en coopération avec des scientifiques du Centre géoscientifique de l'Atlantique (CGA).

Une section du Mackenzie, à partir du Grand Lac des Esclaves, fera l'objet d'un levé sous contrat, financé dans le cadre du PIPGN.

Une expédition de révision des Instructions nautiques du milieu de la côte de C.-B. est prévue entre l'entrée Browning et le détroit de la Reine-Charlotte.

De nouvelles photographies des régions du fleuve Fraser et de l'île Vancouver seront obtenues.

Instructions nautiques

En 1986-1987, on prévoit publier de nouvelles éditions des *Sailing Directions, British Columbia Coast (South Portion), Volume I*, du *Small Craft Guide, British Columbia, Volume I* et des *Sailing Directions, Arctic Canada, Volume III*.

CARTOGRAPHIE MARINE

Les fonctions de la Section de production et de distribution des cartes visent à assurer que les données de levés et autres données pertinentes sont traitées pour la publication aussi rapidement que possible, et qu'il existe un approvisionnement suffisant de toutes les cartes et publications pour répondre immédiatement aux demandes de tous les utilisateurs.

Cinq nouvelles cartes normalisées ont été produites et publiées dans la région du Pacifique au cours de l'année. À part les cinq nouvelles cartes, un livret de petites cartes à l'intention des plaisanciers a été produit sous la désignation de carte 3312, dont la publication est prévue pour mai 1986. Huit nouvelles cartes additionnelles de l'Arctique ont été produites sous contrat et doivent être imprimées au printemps. Quarante-six nouvelles éditions, quinze réimpressions, y compris deux par l'Administration centrale, dix annexes graphiques de correction et onze éditions de surimpression ont également été produites.

Il faut également mentionner la publication de 120 Avis aux navigateurs et 12 Avis à la navigation accompagnés des modificatifs cartographiques nécessaires.

Le Centre de données hydrographiques a traité 594 plans, 475 rapports MAREP et a produit 55 demandes pour des documents de levés.

Le personnel de modification cartographique a effectué 1,5 million de corrections sur 166 000 cartes et le bureau des ventes de cartes a distribué 156 134 cartes, 74 445 publications et 43 547 brochures d'information au cours de l'année.

L'Unité de production de cartes a continué de fournir des services de soutien à l'Institut, 425 projets divers ayant été achevés pour la période du rapport des activités.

Beaucoup de temps et d'effort ont été consacrés cette année à la réalisation de trois projets spéciaux de cartographie. A) La carte 3670, Broken Group, constitue une production spéciale réalisée en collaboration avec Parcs Canada; au verso de cette carte figurent plusieurs exemples de la vie marine et des informations générales sont présentées sur les activités de la région. B) La carte 1986, Vancouver Expo 86, est une carte marine conçue pour aider les plaisanciers qui visitent Vancouver au cours de l'Expo 86. Un côté de la carte est intitulé « Approaches to/Approches à Vancouver Harbour » tandis que l'autre présente les plans de Coal Harbour et du ruisseau False. La carte 1986 constitue un projet réalisé sous contrat. Elle a été imprimée sur du papier de carte standard et est présentée en édition pliée pour les visiteurs de l'exposition et les plaisanciers. C) La carte 3312, Jervis Inlet and/et Desolation Sound est un nouveau concept de cartographie pour le plaisancier. Il s'agit de la première carte de type « atlas de croisière » produite par le Service hydrographique du Canada. Imprimée sous forme de livret, la publication comprend 29 sous-cartes ainsi que des instructions nautiques sur feuilles volantes intercalées, plus de 100 photographies aériennes obliques, des données météorologiques, de l'information en cas d'urgence ainsi qu'un répertoire géographique fournissant la liste de toutes les références. L'atlas est une réponse directe à toutes les demandes exprimées par la collectivité des plaisanciers. Le B.C. Council of Yacht Clubs et le Canadian Power and Sail Squadron ont été largement consultés au sujet de la conception et du contenu. L'atlas a été produit à l'aide du système de cartographie automatisée à l'Institut des sciences de la mer.

La Section de production des cartes a également aidé à concevoir et à élaborer le contenu du livret de la Garde côtière canadienne « Expo 86 Marine Advisory booklet » destiné à orienter les navigateurs ayant l'intention de visiter Vancouver au cours de l'exposition.

Deux membres du personnel de niveau supérieur ont terminé avec succès le cours Cartographie II et deux autres ont participé au « Senior Cartographers Seminar » qui a eu lieu à l'Administration centrale. Neuf membres du personnel ont suivi le cours « Introduction to Computers » offert au Collège Camosun et deux autres ont participé au « Middle Management Orientation Training Module Course » offert à l'ISM. Le surintendant régional des cartes a également participé à un cours sur la gestion de niveau intermédiaire.

Trois employés ont terminé avec succès le « Basic Boating Course » offert par le Canadian Power and Sail Squadron, et un quatrième a réussi un cours de navigation côtière au Collège Camosun.

Les activités des secteurs éducation et promotion se sont poursuivies avec la participation au Vancouver International Boat Show, à la Pacific National Exhibition et à la Conférence nationale du Canadian Power and Sail Squadron. Diverses visites et conférences ont été offertes aux étudiants en navigation du Canadian Power and Sail Squadron. Le surintendant régional des cartes et d'autres membres des cadres supérieurs ont également présenté des causeries et des diaporamas aux yacht-clubs et divers clubs de services.

L'appareil de photocomposition (Berthold ACS 3200), installé en octobre 1984, est maintenant utilisé pour tous les besoins en composition de la région.

En cartographie automatisée, il s'agit de l'année la plus productive : à l'aide du programme EPJRH, un nombre record de fiches cartographiques numériques a été produit.

L'acquisition d'un contrôleur DMZ32HS, d'une unité de disques RA81 DEC et de 2 millions d'octets de mémoire a permis d'augmenter la production en rendant possible le travail simultané sur un nombre accru de fiches.

Nouvelles cartes publiées cette année

1986	Vancouver Expo 86	diverses échelles
3062	Pitt River and/et Pitt Lake	1:25 000
3499	Roberts Bank	1:15 000
3537	Okisollo Channel	1:20 000
3955	Plans — Prince Rupert Harbour	diverses échelles
7600	Beaufort Sea/mer de Beaufort	1:1 000 000

Nouvelles cartes produites en 1985-1986 pour impression en 1986-1987

7661	Demarcation Bay to/à Phillips Bay	1:150 000
7662	Mackenzie Bay	1:150 000
7663	Kugmallit Bay	1:150 000
7664	Liverpool Bay	1:150 000
7665	Franklin Bay and/et Darnley Bay	1:150 000
7666	Cape Lyon to/à Tinney Point	1:150 000
7667	Dolphin and Union Strait to/ à Prince Albert Sound	1:150 000
7685	Tuktoyaktuk Harbour and Approaches/ et approches	1:15 000

MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

Les travaux sur le terrain effectués en majeure partie dans le cadre du relevé des marées et courants du détroit d'Hecate et de l'entrée Dixon ont été terminés. Tous les appareils de mesure dans l'entrée Dixon ont été récupérés et les données sont actuellement compilées et analysées. De forts courants imprévus, supérieurs à 3 noeuds, ont été observés près du cap Chacon et de l'île Langara. Cinq marégraphes additionnels ont été déployés au large et récupérés six mois plus tard dans le bassin de la Reine-Charlotte, pour confirmer les anomalies du modèle numérique du bassin de la Reine-Charlotte, du détroit d'Hecate et de l'entrée Dixon.

Une étude d'un tourbillon cyclonique à l'ouest de l'embouchure du détroit Juan de Fuca a été effectuée conjointement avec les équipes d'écologie des océans et de physique des océans de l'ISM. Un relevé de CTP (conductivité - température - profondeur) et une étude sur le mélange turbulent, ainsi que des observations avec bouées dérivantes, ont été entrepris. Les tracés des bouées ont été intégrés à l'imagerie satellitaire à l'infrarouge pour confirmer l'existence et l'étendue du tourbillon cyclonique.

Mesure d'un courant de 14 noeuds dans les rapides Sechelt

Des relevés de courants, entrepris dans les étroits passages côtiers de la C.-B., ont été terminés et la méthode d'analyse a été perfectionnée. Les prévisions de courants pour cinq passages peuvent maintenant être obtenues et figureront dans les *Tables des marées et courants* de 1987, ce qui constitue une amélioration de notre service au public. Ces relevés étant un succès, l'étude portera sur d'autres passages étroits en 1986.

Les observations par séries chronologiques dans le Fraser seront poursuivies au moyen d'un nouveau système de mesure CTPV (courant - température - profondeur - vélocité), conçu à l'ISM. Le modèle numérique du Fraser a été modifié pour inclure la capacité de suivre les objets à la dérive. Des observations, effectuées conjointement avec la Division des relevés hydrologiques du Canada, ont pour but de mesurer la répartition de l'écoulement au point de trifurcation près de New Westminster. M. Ages, des Marées et courants, a participé, en qualité de modérateur, aux travaux de la section d'hydrodynamique d'un atelier organisé pour élaborer des recommandations concernant les futures mesures des paramètres environnementaux dans le Fraser. MM. Ages et Crawford ont participé à des audiences sur le forage en mer au large de la côte nord-ouest de la Colombie-Britannique.

Les observations sur le terrain, effectuées pour une étude de l'estuaire de la rivière Campbell, comportant des mesures de marées, de courants, de salinités et de températures, ont été terminées. La modélisation de l'estuaire englobera la pénétration des eaux salées. Cette étude est effectuée conjointement avec les chercheurs des pêches à la station de biologie du Pacifique. Son objectif est de découvrir l'impact que pourrait avoir un projet de mise en valeur de l'environnement, réalisé par B.C. Forest Products Ltd., sur les aires d'alimentation des salmonidés.

Comme par les années passées, les données sur les marées fournies par 21 stations permanentes et plusieurs stations temporaires ont été traitées et envoyées au Service des données sur le milieu marin (SDMM) aux fins d'archivage. En communiquant au SMISO les données mensuelles de trois marégraphes, le Canada apporte sa contribution à l'étude des anomalies du niveau moyen du Pacifique. L'installation de marégraphes à Zeballos, ainsi qu'aux rivières Gold et Campbell, a été effectuée dans le cadre d'une étude conjointe avec le Centre géo-

scientifique du Pacifique sur les déplacements de la croûte terrestre provoqués par les tremblements de terre. Des travaux de planification et des relevés préliminaires ont été exécutés en vue d'inclure dans l'étude les baies Nanoose et Kelsey. Le marégraphe de la baie Nanoose a été mis en place en février 1986.

On a poursuivi un programme conçu pour obtenir des données précises sur les variations des marées et les variations à long terme du niveau moyen de la mer dans la baie de Baffin et le long de la côte arctique des îles de la Reine-Elizabeth. Le programme doit prendre fin en 1986. Les données devraient permettre de connaître les variations saisonnières et annuelles du transport net à travers l'archipel arctique.

Deux appareils avertisseurs de tsunamis, installés à l'île Langara et à Tofino, ont été mis en service sur une base régulière. Le marégraphe à Bamfield a été modifié afin de servir de troisième avertisseur de tsunamis. L'appareil fonctionne maintenant de façon satisfaisante et est capable de transmettre l'information directement au Centre d'alerte des tsunamis à Honolulu (Hawaii).

Une conférence sur les tsunamis, organisée à l'ISM et parrainée conjointement par les sections d'hydrographie et de physique des océans, a été couronnée de succès. Elle comportait un atelier sur les aspects techniques de l'analyse, des prévisions et des communications des phénomènes de tsunamis, la dixième réunion du Groupe international de coordination du système d'alerte des tsunamis dans le Pacifique, et un symposium international sur les tsunamis, parrainé par la Commission sur les tsunamis de l'IOC.

Le marégraphe de la zone de la Reine-Charlotte fait actuellement l'objet d'une conversion en vue de transmettre les données au moyen du Meteor Burst System. La tour de transmission à Queen Charlotte City a été érigée et le transmetteur a été installé après des essais intensifs à l'ISM.

DÉVELOPPEMENT

L'année écoulée aura été marquée par la réorganisation et la réévaluation. Le traçage des courbes de niveau a été différé dans l'attente d'un consensus national sur les critères d'évaluation.

Avec l'automatisation intensifiée de nos vedettes, il est possible et même souhaitable que le gouvernail soit dirigé par un dispositif de pilotate automatique. Libéré de la nécessité de garder le cap, l'homme de barre peut concentrer toute son attention sur les moyens d'éviter les obstacles. Une unité exploitable a été produite au cours de l'année. On prévoit de nouvelles améliorations à la collecte de données dans diverses conditions ainsi qu'un perfectionnement subséquent du langage algorithmique.

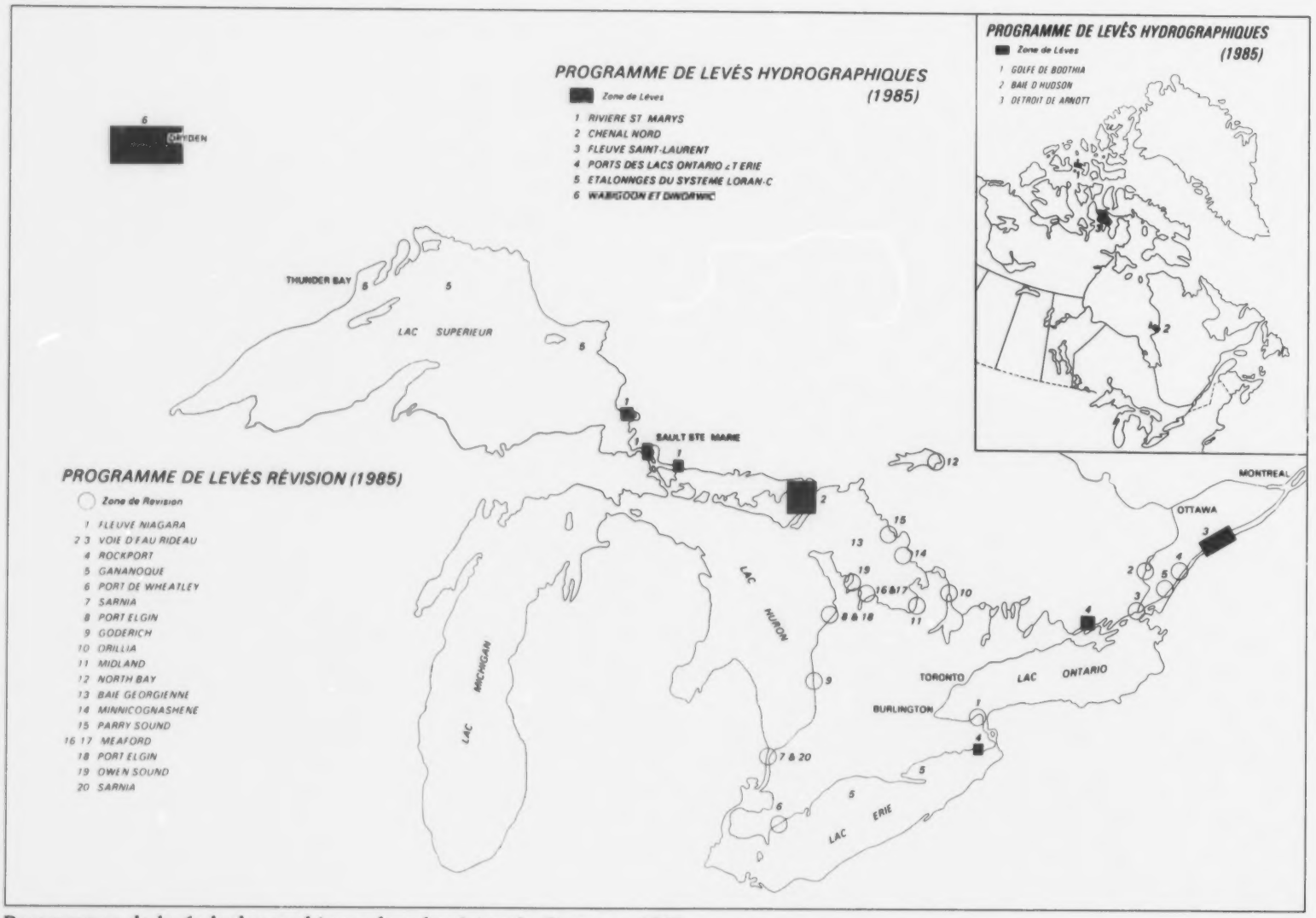
Le déplacement vertical a été défini comme une source significative d'erreur systématique dans les levés hydrographiques, et des études ont été menées pour comprendre les problèmes. Il y a deux effets distincts, soit le comportement à basse fréquence de la vedette hydrographique en réaction à la vitesse et le mouvement vertical à plus haute fréquence en raison des vagues et de la houle. Dans la région du Pacifique, les efforts ont porté sur l'objectif ultime de l'établissement d'un appareillage pour cette dernière situation, en particulier le montage d'un accéléromètre unique près du centre de gravité de la vedette pour dériver les oscillations verticales. Afin d'estimer l'importance de l'erreur, une unité de référence inertielle a été louée et utilisée pour mesurer le mouvement de la vedette selon les six axes (roulis, tangage, lacet, montée, oscillation et soulèvement). Les résultats n'ont pas été concluants parce que l'axe du lacet était nul et qu'en dépit d'efforts considérables, il a été impossible de récupérer les données. L'expérience sera répétée dans des conditions mieux contrôlées.

Un autre problème chronique est lié à l'acquisition de données de sondage à de grandes vitesses, dans des fjords profonds, où les signaux sont faibles. Des études ont montré que nos échosondeurs ne possédaient pas de transducteurs de sensibilité optimale. Deux modèles, fournis par deux fabricants, font actuellement l'objet d'essais. Les travaux effectués sous contrat ont comporté l'examen des techniques de traitement perfectionné des signaux, plus particulièrement, la corrélation des impulsions acoustiques. Les divers rapports ont établi que les

techniques de corrélation représentaient le meilleur moyen d'améliorer considérablement la capacité de sondage en profondeur, mais que l'échosondeur classique devait être radicalement modifié.

Un effort majeur a été consenti dans les secteurs de l'enregistrement, du traitement et de la manipulation automatiques des données. Au cours de l'année, un progiciel d'alignement-relèvement semi-automatique a été ajouté à l'enregistreur de données ISAH pour faciliter le sondage littoral. Le premier appareil commercial d'enregistrement-traitement des données a été acheté dans le cadre d'un projet de développement et d'essais sur le terrain pour l'année 1986. Les problèmes liés au traitement de quantités prodigieuses de données numériques sont maintenant à l'étude, mais le disque optique semble être la solution à long terme.

Le système LARSEN, technique de levé aéroporté par laser, a été transféré à la région du Pacifique à la fin de 1985. Les levés opérationnels et de développement seront coordonnés à l'échelle nationale à partir de la Région. Les objectifs à court terme de développement comprennent l'amélioration de la navigation en temps réel, la réduction de l'interférence électro-magnétique, le perfectionnement de l'équipement et du logiciel utilisés pour le traitement des signaux et une meilleure fiabilité.



Programmes de levés hydrographiques dans la région du Centre en 1985

Région du Centre

INTRODUCTION

La région du Centre, dont les bureaux sont situés au Centre canadien des eaux intérieures à Burlington (Ontario), dirige un programme global de levés et de cartographie des eaux navigables de l'Ontario, du Manitoba et de la baie d'Hudson. De plus, elle effectue des levés bathymétriques et de gravité dans l'archipel arctique en coopération avec le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Dans le cadre du programme de l'Arctique, figurait en vedette, cette année, un levé du détroit d'Arnott effectué sous contrat.

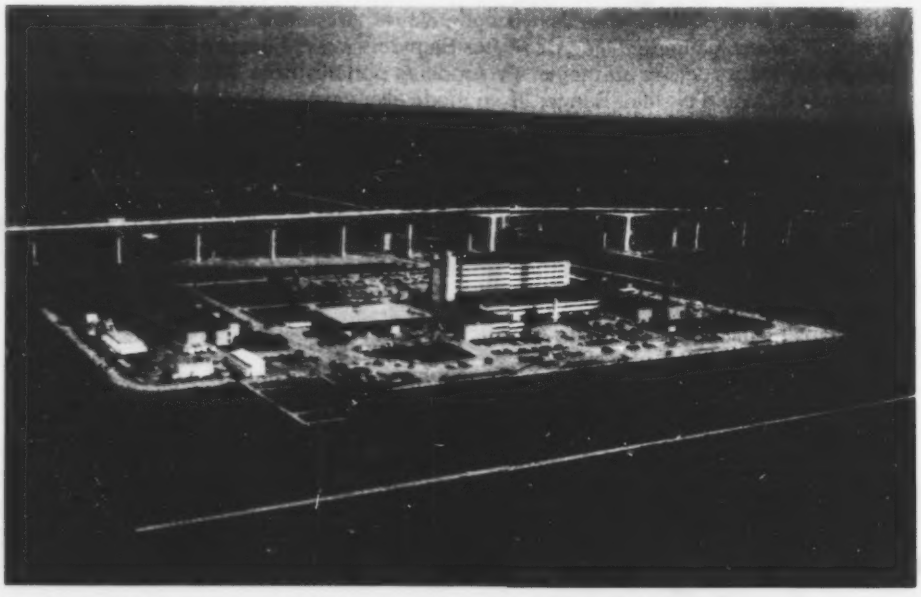
La production cartographique pour l'année écoulée est impressionnante : dix nouvelles cartes, treize nouvelles éditions, huit nouvelles éditions limitées ou réimpressions et quatorze annexes graphiques. Six des nouvelles cartes ont été achevées sous contrat. Des versions du type « Aides à la navigation » de huit nouvelles cartes, dix-neuf nouvelles éditions et onze annexes graphiques ont été préparées et soixante-neuf Avis aux navigateurs ont été rédigés.

En plus des activités habituelles du programme, la région du Centre a mis en oeuvre plusieurs projets dignes d'intérêt, notamment l'affectation d'un agent de formation à un projet de ACSG/ACDI en Jamaïque, la participation au programme canado-américain d'échanges hydrographiques, l'accueil de M. Francis Charles, chef du service hydrographique de Trinidad et Tobago, et la coordination du kiosque du ministère des Pêches et des Océans au salon nautique international de Toronto. La Région a également été co-hôte de la maison ouverte organisée au Centre canadien des eaux intérieures.

Pour plusieurs membres du personnel de la Région, Ross Douglas, Earl Brown, Boyd Thorson, Barry Little et Dan MacKenzie, l'année 1985 témoignait de 25 années de loyaux services à la Fonction publique fédérale.

LEVÉS

La section suivante présente de brèves descriptions de levés effectués en 1985 dans la région du Centre. Les lecteurs qui désirent des renseignements plus complets sur un levé particulier peuvent obtenir des exemplaires de rapports détaillés de levés en s'adressant au Directeur de l'hydrographie, Service hydrographique du Canada, 867, Lakeshore Rd., Burlington (Ontario), L7R 4A6.



Centre canadien des eaux intérieures, Burlington (Ontario)

Grands Lacs et fleuve Saint-Laurent

Sault Ste. Marie

Le levé effectué en 1985, à Sault Ste. Marie, a constitué la dernière étape d'un levé quadriennal de la rivière St. Marys et du chenal St. Joseph, qui formera la base d'une nouvelle série de cartes à l'échelle de 1:25 000. Conjointement avec les travaux sur la rivière St. Marys, on a également effectué un sondage détaillé de la zone entre la pointe Sand et la baie Batchawana au lac Supérieur. Tous les sondages ont été exécutés à l'aide du sondeur portatif Ross 801 et suivant des lignes en mode alignement-relèvement à l'aide d'un Mini-Ranger III, d'un Tellurometer MRD-1, ou d'un Microfix 100C pour le positionnement.

Dans le cadre de travaux préparatoires à un futur levé, un canevas planimétrique a été dressé dans la région des lacs Dinorwic et Wabigoon dans le nord-ouest de l'Ontario. Six stations de levés ont été établies par translocation de satellite à partir d'une station du Service géodésique du Canada à Sioux Lookout, à quelque 80 km de distance. Des techniques classiques de levés ont été utilisées pour compléter le reste du réseau.

Chenal nord du lac Huron

Le levé du chenal nord du lac Huron constitue une tentative pour adapter des travaux antérieurs aux normes cartographiques actuelles de façon à pouvoir produire une nouvelle série de cartes conçues pour répondre aux demandes des plaisanciers et des navigateurs commerciaux. Le levé de 1985 visait surtout à terminer les minutes hydrographiques dans le voisinage de Little Current. Pour le levé, on a utilisé un système automatisé de collecte de données basé sur Navbox et le PDP 11/73 pour enregistrer et traiter les résultats de 3 807 km de sondages continus et de l'examen de 1 415 hauts-fonds.

Ports des lacs Ontario et Érié

Pour faire suite à la reprise des projets de révision dans un grand nombre de ports des Grands Lacs, la Région a entrepris un programme de levés pour mettre à jour les cartes portuaires. Avec les levés de 1985, on a achevé les travaux de l'année précédente à Deseronto, Picton et Belleville, sur les rives du lac Ontario, et on a commencé l'observation du port de Port Colborne sur le lac Érié. Le levé de Port Colborne a également compris le sondage des approches du canal Welland.

On a réalisé l'interface d'un théodolite électronique Wild T-2000 et d'un Microfix C-100 ou Tellurometer MRD-1 avec Navbox pour le positionnement. Les sondeurs Ross 801 ont fourni les données bathymétriques. Les données de sondage et de positionnement ont été enregistrées par des appareils mnémoniques à bulles pendant le levé et post-traitées à l'aide d'un mini-ordinateur PDP 11/73.

Fleuve Saint-Laurent

La progression vers l'aval de l'étude sur le Saint-Laurent, planifiée sur plusieurs années, s'est poursuivie en 1985. Quatre minutes hydrographiques, dressées à l'échelle de 1:5 000 entre l'île Ault et le barrage hydraulique de Moses Saunders ont été terminées. Des données de sondage ont été recueillies au moyen de sondeurs portatifs Ross 801, et la position a été déterminée à l'aide d'un Mini-Ranger III en mode alignement-relèvement. Les données du levé portent sur 2 443 km de sondages et l'examen de 1 013 hauts-fonds.

Levés de révision

Le programme de révision a été mis sur pied par la Région en réponse à de nombreuses demandes d'information présentées au cours de l'année par la Section de production des cartes de la Région, la communauté des navigateurs et d'autres organismes gouvernementaux. Cette année, le programme a permis d'achever vingt projets réalisés surtout dans les lacs Huron, Érié et Ontario, notamment le levé d'un chenal pour petites embarcations dans la baie Georgienne et les ports de Port Elgin, Meaford et Owen Sound.

Étalonnage du Loran-C

Des travaux d'étalonnage du Loran-C dans le réseau des Grands Lacs ont été entrepris de nouveau cette année dans les lacs Ontario et Érié. Le système de positionnement Syledis, avec une précision de ± 10 mètres a été utilisé comme norme d'étalonnage.

Arctique

Golfe de Boothia

Les travaux effectués en Arctique au cours de l'année faisaient suite aux levés de 1984 dans l'inlet Prince-Régent jusque dans le golfe de Boothia. Les sondages ont été exécutés à des intervalles de 2 km le long de la grille hyperbolique du système de positionnement Decca 6F.

De plus, des lectures de gravité ont été effectuées à des intervalles approximatifs de 6 km dans le cadre d'un projet réalisé en collaboration avec EMR. Les résultats de 8 179 sondages ponctuels et 785 mesures de gravité ont ainsi été obtenus.

Détroit d'Arnott

Le levé du détroit d'Arnott a été entrepris à la demande de Panarctic Oils Ltd. de Calgary (Alberta), qui prévoyait utiliser le *M.V. Arctic* pour transporter du pétrole brut depuis son champ d'exploitation de l'île Cameron jusqu'à la pointe Rae. Les travaux ont été effectués aux termes d'un contrat adjugé à la firme The McElhanney Group de Calgary (Alberta). Des hélicoptères Bell 206B ont été utilisés pour recueillir les données d'un total de 13 286 sondages ponctuels sur une grille de 200 m. L'intensité du sondage a été augmentée dans les 19 zones de hauts-fonds, qui ont été examinées.

Baie d'Hudson

Kuujjuaraapik (Poste-de-la-Baleine)

L'objectif des levés de la baie d'Hudson consiste à délimiter un corridor de navigation le long de la côte est de la baie d'Hudson, depuis Inoucdjouac jusqu'à l'extrémité ouest de l'île Long. En 1985, le relevé a couvert les eaux du voisinage de Kuujjuaraapik (Poste-de-la-Baleine) y compris l'estuaire de la Grande rivière de la Baleine. Pour le positionnement, on a utilisé un Mini-Ranger III en mode alignement-relèvement et un Syledis en mode alignement-alignement. Les données bathymétriques ont été recueillies au moyen des sondeurs Ross 200A Fineline et Ross 801, et traitées à terre, avec le système de traitement des données PDP 11/73.

PUBLICATIONS

Cartes marines

La région du Centre est responsable de la production et de la mise à jour de 196 cartes. Certaines d'entre elles constituent des publications spéciales destinées aux utilisateurs de petites embarcations et comprennent habituellement plusieurs feuilles qui sont présentées de façon à fournir la plus grande couverture possible sur une carte. En conséquence, les 196 cartes totalisent en réalité 260 documents distincts.

Récemment, la région du Centre a tenté d'accroître sa productivité en accordant des contrats de compilation et d'élaboration de certaines de ses cartes à l'industrie privée. Cette pratique contribue également à prôner les objectifs commerciaux du gouvernement fédéral en matière de développement des compétences dans le secteur privé de l'économie.

Les résultats de la production cartographique en 1985 apparaissent ci-dessous.

Nouvelles cartes

N° de la carte	*Titre de la carte*	*Organisme*
1554	Rapide-des-Joachims to/au Lac la Cave	
2049	Whitby Harbour	Contrat
2050	Oshawa Harbour	Contrat
2053	Port Hope Harbour	Contrat
2054	Cobourg Harbour	Contrat
2120	Long Point to/à Niagara River	
2260	Lake Huron/Lac Huron, Sarnia to/à Bayfield	Contrat
2261	Lake Huron/Lac Huron, Bayfield to/à Douglas Point	Contrat
6505	Lake Manitoba/Lac Manitoba — Northern Portion/ Partie nord	Adm. centr.
6506	Lake Manitoba/Lac Manitoba — Southern Portion/ Partie sud	Adm. centr.

Nouvelles éditions

N° de la carte	*Titre de la carte*	*Organisme*
1417	Prescott to/à McDonald Point	
2005	Kingston to/à Upper Gap	
L/C*2100	Lake Erie/Lac Érié	
L/C*2067	Hamilton Harbour	
L/C*2110	Long Point Bay	
2023	Peterborough to/à Buckhorn including/ y compris Stong Lake	
2024	Buckhorn to/à Bobcaygeon including/ y compris Chemong Lake	
2025	Bobcaygeon to/au Lake Simcoe	
2026	Lake Scugog and/et Scugog River	
L/C*2060	Main Duck Island to/à Scotch Bonnet Island	
2067	Hamilton Harbour	
L/C*2243	Bateau Island to/à Byng Inlet	
L/C*2302	St. Ignace Island to/à Passage Island	
2314	Port of Thunder Bay	

* L/C désigne la version du Loran-C de la carte

Réimpressions

N° de la carte	*Titre de la carte*	*Organisme*
1415	Lake St. Lawrence — Western Portion/ Partie ouest	Adm. centr.
1421	Carleton Island to/à Charity Shoal and/ et Howe Island to/à Kingston	Adm. centr.
2028	Lakes Simcoe and Couchiching including the Holland River	Adm. centr.
2029	Couchiching Lock to Port Severn	Adm. centr.
2062	Oshawa to/à Toronto	Adm. centr.
2064	Kingston to/à False Ducks Islands	Adm. centr.
2239	Port Severn to/à Hope Island	Adm. centr.
5449	Hudson Bay/Baie d'Hudson — Northern Portion/ Partie nord	Adm. centr.

Annexes graphiques

N° de la carte	*Titre de la carte*	*Organisme*
1413	New Marina at Cornwall	
1414	New Marina at Cornwall	
1419	Shoreline Changes	
1420	Marina changes in vicinity of Gananoque	
2007	New bridge at Belleville	
2015	New breakwaters at Orillia	
2028	New breakwaters at Orillia	
2031	Centennial Park changes at Trenton	
2067	Improved area at Hamilton	
2069	New bridge at Belleville/Centennial Park changes at Trenton	
2201	Loran Interpolator	
6241	New datum note and hydrograph	

Centre d'information maritime

En plus de produire et de mettre à jour des cartes, la Région exploite aussi un centre de distribution des cartes, qui vend au public et à d'autres organismes gouvernementaux des cartes marines et topographiques ainsi que d'autres publications du gouvernement. En 1985, les ventes totales du Centre d'information maritime se sont chiffrées à 2 100 cartes marines, 1 444 cartes topographiques et 171 autres publications, ce qui a représenté un profit total de 20 658,45 $ pour le gouvernement.

INSTRUCTIONS NAUTIQUES

Actuellement, la région du Centre est chargée de la publication et de la révision, tous les deux ans, des Guides nautiques pour les régions suivantes : Voie d'eau Trent-Severn, Baie Georgienne, Voie d'eau Rideau et rivière des Outaouais, et Lac Ontario.

La première édition du *Guide nautique, Lac Ontario*, qui couvre le littoral canadien depuis Kingston à la rivière Niagara (y compris la baie de Quinte), a été achevée. De plus, on a entrepris les travaux préliminaires nécessaires pour les nouvelles éditions des Guides nautiques Voie d'eau Trent-Severn, et Voie d'eau Rideau et rivière des Outaouais, soit un total de huit semaines consacrées à la vérification sur le terrain, à la mise à jour des informations dans le texte et à l'exécution de photographies aériennes.

DÉVELOPPEMENT DE L'ÉQUIPEMENT

Hydrographie

Le problème auquel se heurte le Service hydrographique du Canada, depuis plusieurs années, est la collecte des données de sondage continu dans l'Arctique. Cette année, la région du Centre finance deux contrats visant à mettre au point de nouvelles méthodes pour recueillir des données sur la profondeur à partir d'un aéronef. Canadian Astronautics d'Ottawa étudie un système qui tire des projectiles dans la glace. L'onde acoustique provoquée par l'impact du projectile dans la glace se propage jusqu'au fond de la mer, est renvoyée à la surface et le signal de retour est capté par un microphone remorqué par l'aéronef. Un prototype a été expérimenté en milieu arctique et les résultats préliminaires indiquent que les signaux du fond ont été captés bien que la profondeur maximale et la précision des retours restent à déterminer.

La seconde méthode permet de déceler des changements dans un champ électromagnétique secondaire produit par des bobines de transmission remorquées par un hélicoptère. Des changements de conductivité comme l'interface air-eau et la limite eau-fond peuvent être décelés au moyen de bobines de réception en mesurant l'amplitude et le déplacement de phase de ce champ secondaire. Ce système est conçu, fabriqué et mis à l'essai par Geotech Ltd. de Markham (Ontario). Au cours des essais du prototype près d'Halifax, on a réussi à recueillir, le long de 15 itinéraires de sondage, des données continues jusqu'à une profondeur de 120 mètres. On prévoit pour le printemps de 1986, des essais du système dans l'Arctique, soit au bassin Foxe et à la baie Committee.

Au cours de l'année, la région du Centre a amélioré son système de traitement des données sur le terrain, tant pour l'équipement que pour le logiciel. Parmi les nouveautés les plus intéressantes, mentionnons l'amélioration des unités de traitement des systèmes PDP-11/73, des enregistreurs à cassettes pour le système de positionnement Syledis, un nouveau logiciel Navbox et un logiciel permettant de convertir en numérique et de mettre en forme des données en ligne et ponctuelles sur le terrain.

Les essais sur le terrain d'un vélocimètre acoustique pour des applications en Arctique ont été terminés au cours de l'année. Après modification du logiciel par l'entrepreneur, l'unité a été acceptée et sera utilisée pour des relevés automatisés en 1986.

Cartographie

L'emploi de techniques de dessin assisté par ordinateur pour la production de cartes est à l'étude depuis plusieurs années au Service hydrographique du Canada. Les activités de l'année étaient axées sur la conversion du système de la Région, soit le remplacement de l'ordinateur PDP 11/34 par une unité plus puissante, le Vax 11/750, et à l'élaboration d'un protocole pour convertir en numérique les minutes hydrographiques de façon à ce qu'elles puissent être utilisées dans une compilation interactive de données cartographiques.

MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

Levés

En 1985, la Section des marées, courants et niveaux de l'eau a entrepris deux levés de marées dans l'Arctique. Le premier a été effectué surtout pour servir de base à un relevé hydrographique dans le golfe de Boothia. Cinq marégraphes submersibles ont été installés à travers la glace pendant environ un mois. Les données provenant de ce déploiement indiquent que la marée se propage vers le sud dans le golfe et atteint une amplitude maximale de trois mètres dans l'extrême sud du golfe.

L'autre levé a été exécuté dans le détroit d'Arnott à la suite d'une proposition de Panarctic Oils Ltd. concernant le transport du pétrole de l'île Cameron à bord du navire *Arctic*, et comportait le déploiement de marégraphes et de courantomètres dans tout le détroit. Les résultats préliminaires ont permis de déterminer des amplitudes de marée de moins d'un mètre et des vitesses de courants de l'ordre d'un demi-noeud.

La Section a également tenté de mesurer les courants superficiels à Cornwall à des fins de navigation. Des ancres flottantes ont été utilisées pour observer des courants atteignant une vitesse jusqu'à cinq noeuds sous le pont de Cornwall.

Livres de repères de nivellement automatisés

Ce projet a été conçu pour compiler et produire une version automatisée du volume 7 des Livres de repères de nivellement. Les descriptions de repères de nivellement ont été entrées dans un fichier à l'aide du Forms Management System dans le PDP 11/44 et les dessins ont été convertis en numérique avec GOMADS. Les deux types de fichiers sont combinés et représentés dans la version standard du Livre de repères de nivellement.

Mise au point de marégraphes

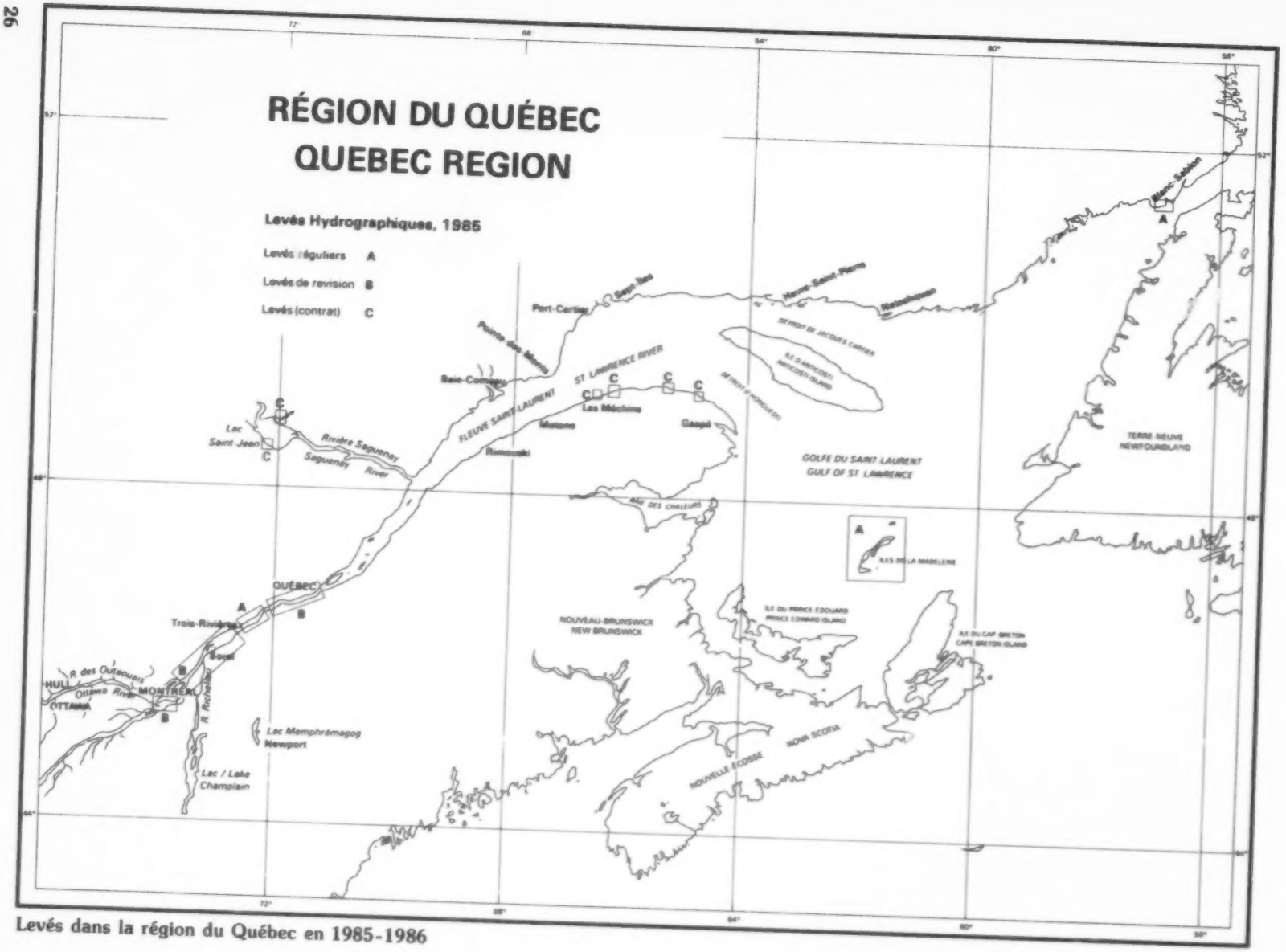
La conception et la fabrication d'un prototype de marégraphe hydrographique portatif ont été achevées. Le marégraphe ne consomme que peu d'énergie et ses caractéristiques comprennent le stockage des données numériques, des commandes de fonctionnement et de manipulation faciles à utiliser, une transmission de données par radio et une construction robuste. Les essais préliminaires du marégraphe ont été couronnés de succès et ont suscité un tel intérêt dans le secteur privé qu'un projet de transfert de technologie à l'industrie privée est en oeuvre par le truchement de la Corporation canadienne de développement.

Un prototype de marégraphe permanent destiné à des applications dans l'Arctique a été installé sur l'île Little Cornwallis au site de Polaris Mine. L'appareil est un système de vidange des gaz qui comporte un orifice renforcé et une transmission des données par le satellite ARGOS.

Réseau de marégraphes permanents

Le réseau de marégraphes permanents de la région du Centre comprend 33 stations déployées dans tout le secteur des Grands Lacs, y compris le cours supérieur du Saint-Laurent, ainsi qu'une station dans la baie d'Hudson. Le réseau est exploité en vertu d'un mémoire d'entente conclu avec le ministère de l'Environnement, et selon lequel la région du Centre est responsable de la reconstruction des marégraphes, des normes d'exploitation et du fonctionnement en temps réel. En 1985, des travaux de reconstruction ont été entrepris à Churchill (Manitoba) et Gros Cap (Ontario). Des enregistreurs de données en temps réel ont été installés à Collingwood et à Parry Sound, et un marégraphe à présentation vocale des données, à Sault Ste. Marie.

Un plongeur récupère un marégraphe annuel près du détroit de Bellot.



Levés dans la région du Québec en 1985-1986

Région du Québec

INTRODUCTION

Depuis l'annonce de l'ouverture du nouvel institut Maurice-Lamontagne, plusieurs efforts ont été déployés en vue du déménagement des employés, de l'organisation des locaux, de l'achat de matériel initial et de la planification de la dotation.

Cette annonce a eu un impact important sur le personnel du Centre Champlain des Sciences de la mer. À ce jour, sept employés du SHC ont trouvé un emploi dans d'autres ministères, causant des perturbations dans le programme de travail. Des réajustements ont dû être faits afin de permettre à la majorité des programmes d'être réalisés malgré ces inconvénients.

LEVÉS

Les principaux levés en 1985-1986 se résument comme suit :

1. Levés à l'échelle 1:10 000 d'une partie du fleuve St-Laurent compris entre Batiscan et Trois-Rivières.
2. Continuation du levé de la partie sud des îles de la Madeleine à l'échelle 1:20 000.
3. Levés de révision du lac St-Louis.
4. Levés additionnels du lac St-Jean à l'échelle 1:5 000 (à contrat).
5. Levés réguliers de quatre ports et approches en Gaspésie de l'échelle 1:5 000 (à contrat)
6. Levés réguliers avec approches de Blanc-Sablon à l'échelle 1:5 000.
7. Levé de révision : prise de films par magnétoscope entre Québec et Beauharnois.

Les faits saillants de cette période ont été :

- L'utilisation du *L.M. Lauzier* pour la première fois en mode hydrographique. Malgré la petite taille du navire une opération très efficace a pu être effectuée. Deux vedettes de 26 pieds équipaient le navire. Ces vedettes ont donné un très bon rendement malgré leur utilisation intense.
- La mutation de M. A. Mortimer de la région du Pacifique à celle du Québec où il sera responsable des levés hydrographiques pendant deux ans.
- La mise en opération de trois systèmes complets de traitement automatisé des données hydrographiques.
- La préparation du cours d'Hydrographie I qui sera donné dans la région du Québec. Ce cours est préparé par contrat et constitue un projet pilote pour la francisation des cours du SHC.
- L'attribution de contrats pour l'exécution des levés hydrographiques en Gaspésie et au Lac St-Jean.
- La participation de quatre hydrographes au cours d'Hydrographie II

PRODUCTION DES CARTES

La production en 1985-1986 se résume comme suit :

Nouvelles cartes

4921 Ports de la baie des Chaleurs
1315 Québec à Donnacona
1314 Donnacona à Batiscan
1221 Pointe de Moisie à l'île du Grand Caouis

Nouvelles éditions

4429 Havre St-Pierre
1203 Entrée de la rivière Saguenay
1220 Port de Sept-Îles
4468 De l'île du Petit Mécatina aux îles Ste-Marie
4469 De l'île Plate à l'île du Petit Mécatina
1510 Lac des Deux Montagnes

Annexes graphiques

1230 Les Méchins
1236 Matane
1336 Bécancour

Cartes pour petits ports et havres

B-8 Rivière-au-Tonnerre
A-10 Tête-à-la-Baleine
C-5 L'Anse à Valleau

Les points saillants ont été :

- La mise au point d'un nouveau type de cartes pour petits ports et havres qui devrait augmenter la diffusion et diminuer le temps de production. Ces cartes sont analogues aux cartes d'approches et d'aéroports publiées pour l'aviation.
- Les stages de deux cartographes sur des levés hydrographiques et la participation d'un autre cartographe au cours de Cartographie I.
- La mise en opération et en production de la nouvelle photocomposeuse.
- Une nouvelle répartition des tâches afin d'entraîner le personnel à différentes étapes de production, de surveillance et de gestion.
- La mise en place d'un mécanisme de validation de l'information en coordination avec les sections de Levés hydrographiques et de Courants, marées et niveaux de l'eau.

MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

La section a maintenant deux années d'existence.

Au début de l'année, l'agent des marées a passé 8 semaines de formation dans la région du Pacifique où il a pu traiter toute l'information marégraphique de 1984 de la région du Québec et se familiariser avec les différents processus.

Les principales activités de la section ont été :

- Support aux levés hydrographiques;
- Déploiement et récupération de 2 courantomètres aux îles de la Madeleine;
- Étude marégraphique à l'île aux Coudres;
- Révision, inventaire et nettoyage des dossiers des stations marégraphiques existantes;
- Mise à jour du réseau de repères altimétriques;
- Implication dans la gestion générale du réseau de marégraphes permanents.

Plusieurs demandes des secteurs privés et de la section de production cartographique ont été traitées.

DÉVELOPPEMENT

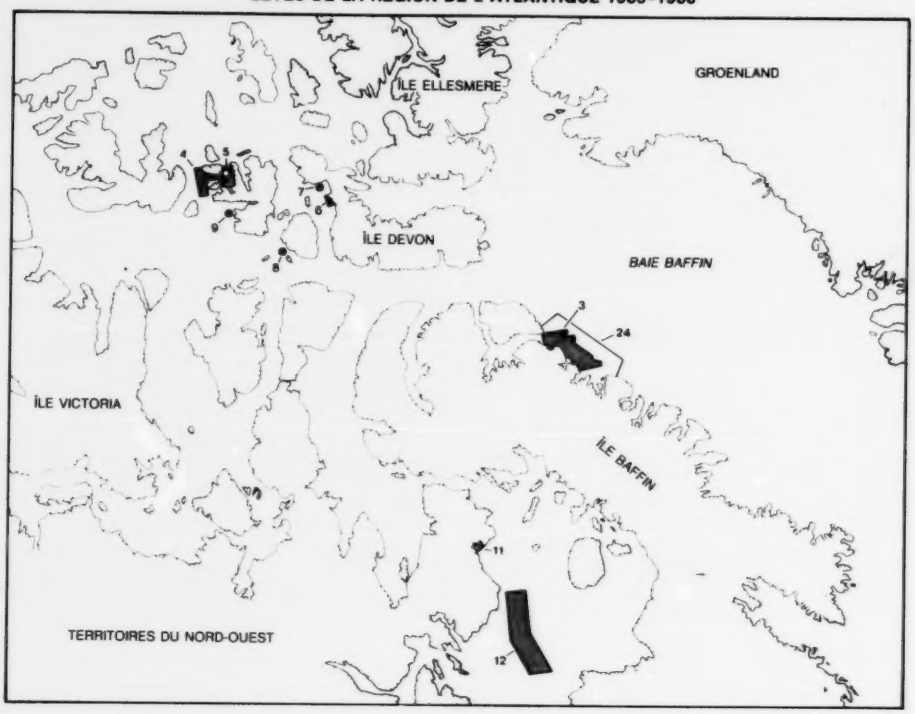
Cette section fut très active en 1985-1986. Les principales activités ont été :

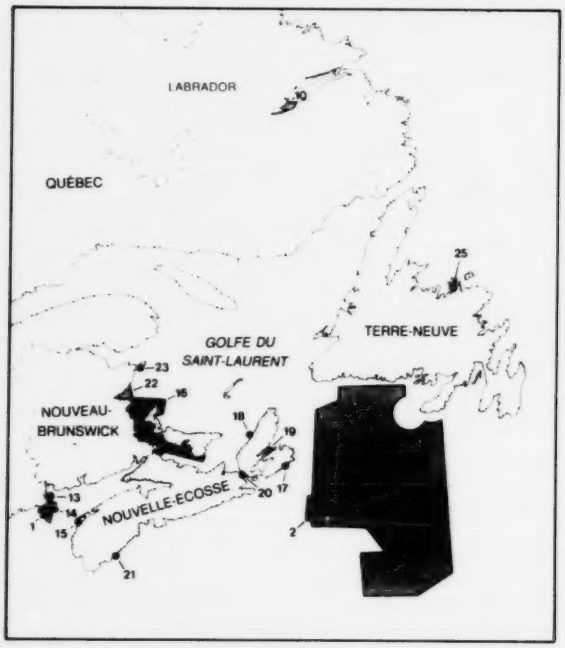
- La mise au point et le soutien d'opération du système automatisé de traitement des données hydrographiques (SATRADHY). Ce système est basé sur la série 200 de Hewlett-Packard. Le système est fonctionnel et facile à utiliser.
- La mise au point d'un système de numérisation simple qui servira à rendre numériques des minutes hydrographiques existantes. Ce système utilise l'ordinateur HP87 ainsi qu'une table à numériser de précision moyenne.
- La mise au point de la seconde génération du système de cartographie assisté par ordinateur CARIS II. Ce système est développé par la firme USL (Universal System Limited) de Fredericton (N.-B.). Ce système permettra aux cartographes d'effectuer la compilation de cartes marines en plus des tâches graphiques de la génération précédente. Ce système sera implanté au nouveau centre Maurice-Lamontagne.
- La participation au groupe de travail sur la gestion des données numériques afin de définir la forme et le contenu d'une banque de données numériques au Service hydrographique du Canada. Cette nouvelle banque de données sera mise en service à l'institut Maurice-Lamontagne. Cependant un projet pilote sera réalisé au début de 1986 afin de déterminer les différents problèmes d'application de cette banque de données.

- La région est également impliquée dans divers autres projets qui permettront d'accroître la qualité et le volume d'information à diffuser selon le mandat du Service hydrographique du Canada. Ces autres projets sont :
  - Recherche et développement de l'utilisation du système de positionnement par satellites G.P.S. en mode dynamique.
  - Recherche sur la propagation des ondes du réseau LORAN-C afin de mieux déterminer les corrections de déphasage.
  - Recherche en télédétection et photogrammétrie afin de permettre l'exécution de levés et révisions rapides en milieu côtier et de résoudre le problème d'acquisition numérique des données terrestres pour fins de cartographie marine.
  - Mise au point d'un marégraphe numérique portatif et permanent afin de remplacer certains instruments désuets.
  - Mise au point et essai du système de positionnement à courte portée et haute précision afin de contrer les difficultés de positionnement dans les ports et endroits achalandés.
  - Participation aux activités du groupe de travail visant à définir les besoins futurs en données numériques afin de répondre aux manufacturiers de cartes électroniques.

Les projets de 1986-1987 seront en grande partie la continuation des programmes existants.

LEVÉS DE LA RÉGION DE L'ATLANTIQUE 1985-1986





BAFFIN
1 CHENAL GRAND MANAN
2 BANC SAINT-PIERRE/CHENAL LAURENTIEN
3 ÎLE BAFFIN
4 ÎLE CAMERON

LEVÉS DANS L'EST DE L'ARCTIQUE
5 ÎLE CAMERON
6 ÎLE DEVON
7 CHENAL WELLINGTON
8 PASSAGE RESOLUTE/ÎLE BROWNE
9 CHENAL AUSTIN
10 GOULET DE LA BAIE GOOSE/BASSIN TERRINGTON

CONTRAT/TERRA SURVEYS LTD.
11 BAIE ROCHE
12 LEVÉ DE LA ROUTE DU CHENAL FOXE

MAXWELL
13 BAIE PASSAMAQUODDY (N.-B.)
14 SEAL COVE, ÎLE GRAND MANAN
15 BAIE ST. MARY'S

NAVICULA/LEVÉS DE RÉVISION
■ ZONES DE RÉVISION CARTOGRAPHIQUE
16 DÉTROIT DE NORTHUMBERLAND (N.-B., N.-É., Î.-P.-É.)
17 PORT DE LOUISBOURG
18 PORT DE CHETICAMP
19 CHENAL ST. PATRICK
20 CAP PORCUPINE, DÉTROIT DE CANSO
21 PORT MOUTON

TUDLIK/LEVÉ PAR DRAGAGE
22 RIVIÈRE MIRAMICHI — NEWCASTLE À ESCUMINAC
23 GOULET SHIPPEGAN — LEVÉ DE RECONNAISSANCE

CANEVAS PLANIMÉTRIQUE
24 ÎLE BAFFIN
25 BAIE NOTRE-DAME

Levés dans la région de l'Atlantique en 1985-1986

Région de l'Atlantique

INTRODUCTION

La région de l'Atlantique du Service hydrographique du Canada représente l'une des principales directions générales du ministère des Pêches et des Océans à l'Institut océanographique de Bedford situé à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse.

La Région est responsable d'un secteur comprenant toute la côte est du Canada, à partir des riches pêcheries du banc George, au sud de la Nouvelle-Écosse, jusqu'à l'Arctique central canadien, et englobant la moitié du golfe du Saint-Laurent et les Grands Bancs de Terre-Neuve. Il s'agit de la plus grande des quatre régions du SHC et elle est chargée de la mise à jour de 430 des 1 050 cartes marines des eaux canadiennes.

Le présent rapport résume les activités hydrographiques des deux principales divisions, soit celles des Levés et de la Production des cartes, ainsi que celles de quatre unités plus petites, soit Marées, Navigation, Développement, et Planification et Enregistrements. De plus, la division des navires (IOB) relève maintenant du directeur régional de l'hydrographie, et constitue véritablement un service central qui offre un soutien aux programmes des autres organismes et ministères du gouvernement. En conséquence, seuls les principaux éléments liés aux programmes d'hydrographie ont été mentionnés dans le rapport.

LEVÉS

La saison de 1985 a comporté deux levés majeurs et cinq de moindre importance, plus un levé de grande envergure, exécuté sous contrat. C'est une année record de productivité, avec 93 660 km de sondages et l'examen de 2 011 hauts-fonds entre le 1er mai et le 30 novembre.

Équipes principales

Le *Baffin* a commencé ses activités par un levé hydrographique du banc St-Pierre, puis s'est rendu à l'île Cameron (T.N.-O.) à la fin d'août et le long de la côte nord-est de l'île Baffin, et a terminé la saison par un levé du chenal Grand Manan à l'entrée de la baie de Fundy.

Un levé bathymétrique détaillé du secteur en litige du banc St-Pierre a été achevé en juillet. Ce levé a suivi l'étude multidisciplinaire de 1984. La flottille de six vedettes d'escorte du *Baffin*, spécialement équipées pour la circonstance, a travaillé dans des conditions très difficiles et dangereuses, sous la pluie, le vent et la brume à l'intérieur d'une zone de pêche intensive.

La deuxième phase comportait un voyage dans l'Arctique, qui a débuté le 6 août et s'est terminé le 30 septembre dans l'inlet Clyde (T.N.-O.). Le premier projet comportait des levés des détroits de Boyer, de Pearse et d'Arnott ainsi que de l'inlet Erskine en prévision des opérations du *M.V. Arctic* et de la première expédition de pétrole arctique du site Bent Horn sur l'île Cameron. L'état des glaces en 1985 était très favorable et a permis l'achèvement de sections importantes de ces itinéraires à l'exception de l'extrémité est du détroit d'Arnott. Un point intéressant de ce levé a été la découverte d'une profondeur minimale de 14,7 mètres sur un haut-fond cartographié antérieurement à 65 mètres. Ce phénomène a été observé du côté de l'inlet Erskine, immédiatement au sud-ouest du cap Hooper.

Le second projet dans l'Arctique a comporté un levé de la zone littorale sur le côté nord-est de l'île Baffin. Il s'agissait d'un levé standard et un secteur de 25 sur 90 milles marins a été terminé.

La phase finale du programme du *Baffin*, qui consistait en un levé du chenal Grand Manan, faisait partie d'un projet global coopératif visant à étudier et à cartographier les eaux limitrophes canado-américaines. Ce levé a été effectué en novembre et, en conséquence, il y a eu de nombreux jours où les conditions étaient défavorables en raison des intempéries. En dépit de ces conditions environ 90 % des travaux dans le chenal Grand Manan ont été terminés ainsi que ceux dans une petite partie des eaux dangereuses au sud-ouest de l'île Grand Manan.

Le *Maxwell* a passé la majeure partie de sa saison dans la baie Passamaquoddy (N.-B.), et a consacré deux semaines à des travaux de nettoyage, en octobre, dans la baie St. Mary's (N.-É.).

Le relevé effectué dans la baie Passamaquoddy fait partie du projet canado-américain des eaux limitrophes auquel participent le SHC et le NOS. Le SHC est responsable du levé des eaux et le NOS de la compilation des cartes.

Les travaux de l'année ont été concentrés dans la région des îles Deer et Campobello, d'Eastport (Maine) et de Seal Cove sur l'île Grand Manan. Il s'agit d'eaux où il est difficile d'effectuer un levé hydrographique étant donné les marées de 10 mètres, les courants de 5 à 6 noeuds et la présence de ce que l'on croit être le plus gros tourbillon au monde, dénommé « The Old Sow ».

En dépit de cela, environ 90 % des données d'hydrographie pour la nouvelle carte 4114 ont été recueillies, et le levé de Seal Cove a été achevé. De plus, tous les travaux non encore exécutés dans la baie St. Mary's (N.-É.) ont été terminés pour la nouvelle carte 4118.

Équipes secondaires

Le *Des Groseilliers*, navire de la Garde côtière, a été mis à la disposition de la Région, sa principale mission étant d'assurer un soutien au projet du *M.V. Arctic*. La possibilité d'effectuer des levés a été limitée à un jour dans le détroit d'Arnott. D'autres zones où des travaux ont été effectués dans l'Arctique incluent le chenal Wellington, le chenal Austin, le passage Resolute et la baie Resolute (T.N.-O.).

À la fin de mars 1985, une équipe de levés, basée à Pond Inlet, a entrepris, à bord d'un hélicoptère nolisé, de dresser un canevas planimétrique de la côte nord-est de l'île Baffin. Le levé a été achevé avec succès le 10 avril et a considérablement facilité le levé côtier de l'île Baffin.

À la mi-mai, une équipe de levés a commencé à dresser un canevas planimétrique dans la baie Notre-Dame (Terre-Neuve). Un réseau de canevas planimétriques a été établi dans toute la région de Dildo Run et sera utilisé pour le projet de levé de ce secteur.

Les levés de révision ont débuté le 4 juin, une équipe basée à terre ayant entrepris les travaux à Canso, Louisbourg, Port Mouton et dans le chenal St. Patricks (N.-É.), puis à Richibucto, Buctouche, Cocagne et Shediac (N.-B.). Le 26 juillet, le *Navicula* participait aux opérations, à Shediac (N.-B.)

Le 8 septembre, les travaux de révision ont commencé à Summerside (Î.-P.-É.) et se sont poursuivis jusqu'au 15 octobre. Le secteur de Wood Island à Alberton Harbour a été couvert en entier. La saison a pris fin au détroit de Canso (N.-É.) le 24 octobre.

Ces projets avaient divers objectifs allant de l'examen des zones d'échouage des navires, à la collecte de données de levés pour de nouvelles cartes.

***Tudlik* (dragage hydrographique)**

Équipé du dispositif de dragage hydrographique Navitronics, le *Tudlik* a levé l'ancre à la mi-juin pour gagner la rivière Miramichi (N.-B.). Il s'agissait d'un projet réalisé en collaboration avec le ministère des Travaux publics et comportant principalement un levé de prédragage en vue de faciliter la préparation des contrats de dragage. La totalité du chenal de navigation de Miramichi a été draguée, y compris les quais de Chatham, Newcastle et Northwood. De plus, le chenal du goulet de Shippegan a également été dragué. L'équipe a terminé la saison le 20 septembre.

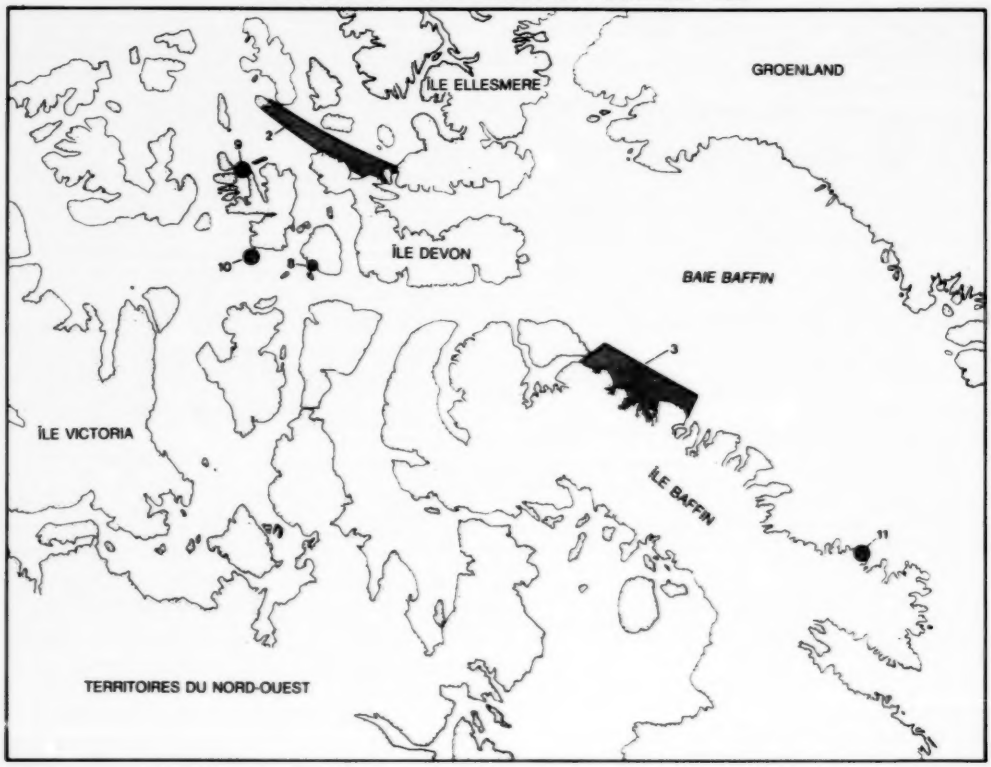
Levés exécutés sous contrat

Terra Surveys Ltd. a entamé la seconde année du contrat relatif au levé de la baie Roche et d'un corridor d'approche de 20 milles à travers le bassin Foxe (T.N.-O.). La zone de la baie Roche a été complètement sondée, mais il reste à effectuer l'examen de nombreux hauts-fonds. Les mauvaises conditions de la glace en 1985 ont nui aux activités. Un total de 10 703 km de sondages ont été effectués de même qu'un sondage interligne en vue de produire des isobathes appropriés pour 650 hauts-fonds. Malgré ses efforts méritoires pour mener à terme le projet, l'entrepreneur n'a réussi à réaliser que 66 % du levé au cours de la période de deux ans.

Formation et perfectionnement du personnel

— Son affectation au poste de surintendant des levés ayant pris fin le 29 novembre, Reg Lewis a repris ses fonctions de directeur de la planification et de l'enregistrement.
— Steve Grant a été détaché au poste de surintendant des levés à partir du 2 décembre 1985 pour une période d'un an.
— John Cunningham a terminé le cours d'Hydrographie I.

LEVÉS SUR LE TERRAIN PROJETÉS POUR 1986—1987



BAFFIN
1. CHENAL GRAND MANAN ET LES EAUX AU SUD DE L'ÎLE GRAND MANAN
2. CHENAL BELCHER/BAIE NORVÉGIENNE
3. CÔTE NORD-EST DE L'ÎLE BAFFIN
4. BAIE WRECK JUSQU'À L'ÎLE DOUBLE, LABRADOR

MAXWELL
5. BAIE PASSAMAQUODDY, LEVÉ CONJOINT SHC/NOS

LEVÉS DANS L'EST DE L'ARCTIQUE
6. HAVRE WILLIAMS
7. HAVRE BLACK TICKLE
8. BAIE ALLEN
9. PARTIE EST DU DÉTROIT D'ARNOTT
10. SECTEUR AU SUD DE L'ÎLE BATHURST
11. ÎLE BROUGHTON

PROJET DE FORMATION DU SHC/UNB
12. PORT DE RIVERPORT

CANEVAS PLANIMÉTRIQUE
13. BAIE NOTRE-DAME
14. BAIE PASSAMAQUODDY

FCG SMITH/LEVÉ PAR DRAGAGE
15. SAINT-JEAN (N.-B.)
16. PORT DE RIVERPORT
17. PORT DE YARMOUTH
18. PORT DE LIVERPOOL
19. PORT DE LUNENBURG
20. PORT DE HALIFAX
21. PORT DE PUGWASH
22. CHARLOTTETOWN (Î.-P.-É.)
23. SUMMERSIDE (Î.-P.-É)
24. RIVIÈRE MIRAMICHI (N.-B.)
25. DALHOUSIE (N.-B.)
26. SYDNEY (N.-É.)
27. ENTRÉE DU LAC BIG BRAS D'OR (N.-É.)
28. PORT-AUX-BASQUES (T.-N.)
29. STEPHENVILLE (T.-N.)
30. CORNER BROOK (T.-N.)

LEVÉS DE RÉVISION
31. CÔTE NORD DE L'ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD

Levés proposés dans la région de l'Atlantique pour 1986-1987

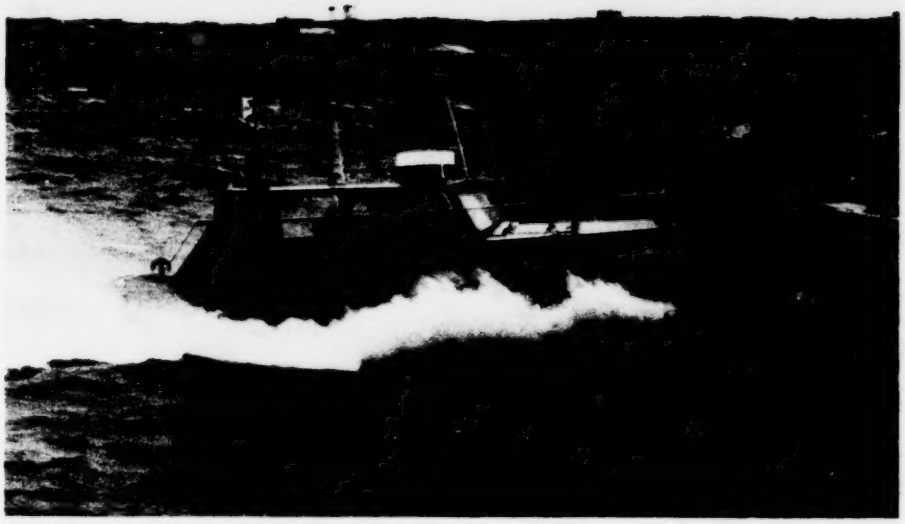
— Walter Burke a obtenu un B.Sc. avec spécialisation en géologie et en physique à l'Université Dalhousie.
— Gerard Costello terminera un B.Sc. en Techniques de levés à l'Université du Nouveau-Brunswick, en avril 1986.
— Chris Rozon a terminé le cours d'Hydrographie II.
— Jean-Claude Vautour a commencé le cours d'Hydrographie I.
— John Ferguson et Dave Blaney ont terminé le cours de formation en gestion pour superviseurs.
— Julian Goodyear et Mike Ruxton ont participé à un atelier sur les systèmes de positionnement global à l'Université du Nouveau-Brunswick.
— Gary Henderson, Rick Mehlman, Mike Lamplugh et Bruce MacGowan ont terminé un cours sur les situations d'urgence en mer.
— Gary Henderson et Julian Goodyear ont commencé des études en mars 1986 en vue d'obtenir un certificat d'officier de quart.

De plus, Ralph Renaud, cartographe à l'Administration centrale, ainsi que Nick Palmer et Patsy Melbourne, cartographes à la région de l'Atlantique, ont reçu une formation sur le terrain dans le cadre de leur programme de perfectionnement professionnel.

Prévisions pour 1986-1987

Des levés sont prévus dans la baie Passamaquoddy et la région de Grand Manan ainsi que des levés de révision du côté nord de l'Île-du-Prince-Édouard. Dans l'Arctique, le *Baffin* concentrera ses activités dans le chenal Belcher, qui fait partie de l'itinéraire menant à l'île King Christian, avec la possibilité de poursuivre un levé côtier de l'île Baffin si les conditions de la glace excluent toute opération dans le chenal Belcher. De plus, à l'aide du nouveau dragueur hydrographique, le *Smith*, qui doit être mis en service en mai 1986, il est prévu de commencer des levés systématiques des grands ports exposés à un envasement annuel comme Saint-Jean (N.-B.), Yarmouth (N.-É.), Liverpool (N.-É.), Lunenburg (N.-É.), Pugwash (N.-É.), le chenal de navigation de Miramichi (N.-B.), Dalhousie (N.-B.), Summerside (Î.-P.-É.), Charlottetown (Î.-P.É.), Stephenville (T.-N.), etc.

Une des vedettes de remplacement pour le *Maxwell*.



Une des vedettes modifiées de classe H pour le *Baffin*.

Vedette prototype — *Osprey*.

Derniers-nés de la flottille et modifications

Deux nouvelles vedettes en fibre de verre ont été livrées en mai et ont remplacé deux vedettes du *Maxwell*. Construites par Harbour Marine Services, filiale de C & C Yachts de Mississauga (Ontario), ces embarcations de 7,9 mètres de long, plus légères, plus rapides, plus spacieuses et plus manoeuvrables que leurs prédécesseurs, ont fourni un excellent service tout au long de la saison.

Les deux vedettes de classe H de 34 pieds ont été modifiées au cours de l'hiver. L'opération a consisté en une transformation complète de la cabine et une relocalisation du moteur. Les vedettes sont maintenant plus légères, plus spacieuses, plus rapides et beaucoup moins bruyantes, d'où une amélioration certaine de leur performance globale.

Le prototype d'une nouvelle génération de vedettes, l'*Osprey*, construit par Crockett McConnell de Bridgewater (N.-É.), a été livré à l'IOB, le 5 novembre 1985. Le principal objectif est d'augmenter la vitesse et le rendement des vedettes spécialisées pour les travaux de levés. Le prototype, qui mesure 31 pieds de long et pèse environ 10 000 livres, est construit en aluminium de 3/16 de pouce d'épaisseur. Il est propulsé par un moteur diesel à six cylindres et 200 CV de modèle Sabre, qui donne une vitesse de 23 noeuds à 2 500 TPM. La cabine est spacieuse avec un plafond suffisamment élevé. Sa limite de croisière est de vingt heures à une vitesse de 16 noeuds.

La construction du nouveau dragueur hydrographique de type acoustique, le *FCG Smith*, entreprise en octobre 1985, illustre une haute technologie de pointe dans le domaine des levés hydrographiques. Il est conçu selon un modèle de catamaran offrant une plate-forme de sondage très stable pour les levés littoraux détaillés des chenaux et des ports de navigation. Il possède des flèches mécaniques qui s'étendent de chaque côté du navire, couvrant une zone de balayage de 45 mètres. Le système total supporte environ 30 transducteurs, espacés tous les 1,2 mètres pour permettre l'observation complète du fond. Il faudrait utiliser 30 vedettes classiques pour recueillir la quantité de données obtenues par ce système, et traitées par une technologie informatique ultra-moderne. Cette nouvelle technologie fournira des données plus précises et en temps opportun pour les divers utilisateurs du secteur maritime. Le navire est parti de Georgetown (Î.-P.É.) en décembre 1985 et a été achevé dans un mouillage voisin de l'IOB. Le *FCG Smith* a été accepté le 7 février 1986 et doit commencer des travaux de levés en mai 1986.

De plus, le *Hudson*, le *Baffin*, le *Dawson* et le *Maxwell* ont été remis à neuf pendant l'hiver. On doit installer à bord du *Baffin* des commandes de passerelle pour améliorer sa capacité océanographique. Les autres navires ont fait l'objet de travaux majeurs d'entretien à l'intérieur et à l'extérieur.

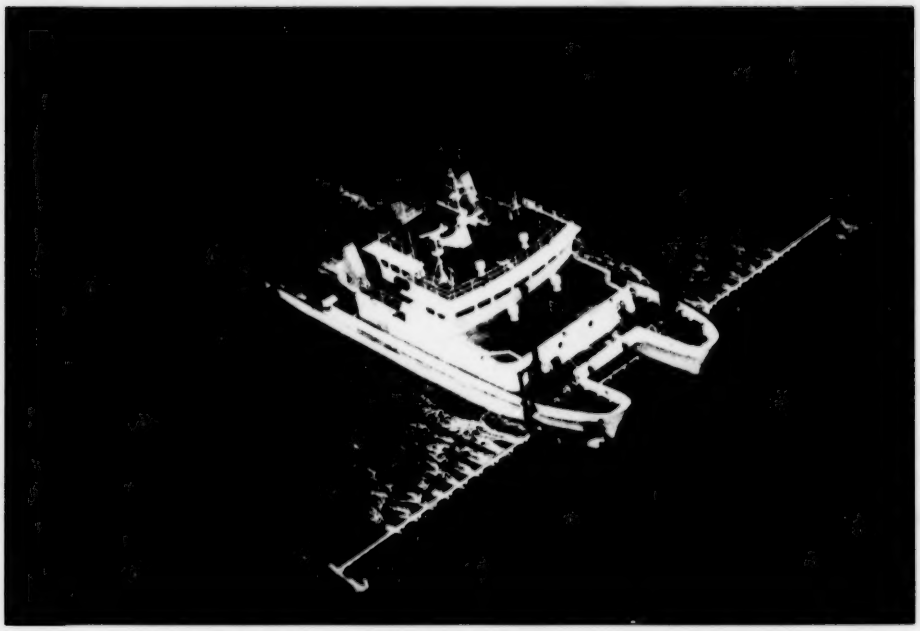
PRODUCTION DES CARTES

Cette division a pour tâche première d'assurer la diffusion de nouvelles informations sur les dangers pour la navigation, ou sur des modifications aux Aides à la navigation par la distribution d'Avis à la navigation et aux navigateurs et de versions à jour des cartes actuelles. Sa deuxième tâche a trait à la production de cartes nouvelles dont la présentation (bilingue, courbes de niveau et nouveaux schémas) a été conçue pour répondre aux besoins changeants de la navigation et aux politiques gouvernementales.

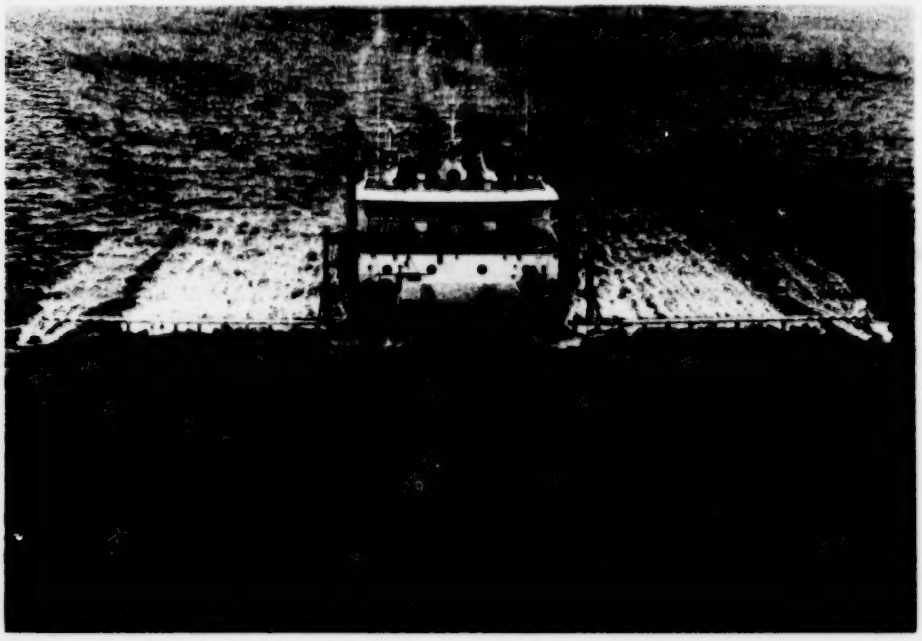
Au cours de l'année financière 1985-1986, sept nouvelles cartes ont été produites sur place. De plus, une carte commémorative marquant le 75e anniversaire de la Marine du Canada a été réalisée en collaboration avec le ministère de la Défense nationale.

L'existence d'un financement extérieur a permis l'adjudication de contrats à l'industrie privée pour la production de douze nouvelles cartes.

Kenting Earth Sciences a terminé avec succès la phase I de son contrat avec la publication de quatre nouvelles cartes de secteurs dans le détroit de Lancaster, dont les données ont été obtenues par des méthodes traditionnelles. La phase II, qui comporte la numérisation de ces cartes et la production de bandes de dessin compatibles avec le format NTX du SHC, a connu certaines difficultés et ne pourra être achevée cette année. Des bandes de tous les projets ont été reçues, mais elles ne satisfont pas aux exigences totales.



Nouveau dragueur hydrographique — *FCG Smith*.



Un contrat a été accordé à Terra Surveys pour la production de cinq nouvelles cartes numériques de secteurs dans les détroits du Vicomte-Melville et de Jones, et de trois nouvelles cartes numériques de zones dans la région du banc St-Pierre. Le calendrier des travaux présente un léger retard, mais on espère que toutes les nouvelles cartes seront publiées avant le début de la saison de navigation en Arctique de 1986.

Cinq nouvelles éditions standard ont été produites sur place et les compilations de cinq nouvelles éditions ont été terminées et envoyées à l'Administration centrale pour l'étape du dessin. Vingt-deux nouvelles éditions Loran-C et sept nouvelles éditions Decca, exécutées sous contrat par Atlantic Air Surveys, ont été produites et distribuées, ou sont sous presse.

De plus, environ 100 Avis aux navigateurs et 8 annexes graphiques ont été diffusés suite à la révision de quelque 10 000 points de documents comme des minutes hydrographiques du SHC, des plans des Travaux publics, etc.

Instruments nouveaux

Le système de traçage optique Kongsberg GT 5000 est devenu opérationnel et a été utilisé pour la production de grilles Loran-C et de tracés de haute qualité pour les nouvelles cartes.

Un système CARIS a été installé dans la Sous-section de cartographie assistée par ordinateur : il augmente la capacité de l'équipement existant et permettra de réduire la durée totale de production cartographique à mesure que des logiciels perfectionnés seront mis au point.

Recherche cartographique

La Sous-section de la recherche cartographique effectue des études, des recherches et des comparaisons portant sur diverses approches à la conception cartographique des cartes marines. Elle a été l'hôte d'un séminaire sur la cartographie de la zone côtière du Canada, qui a accueilli 26 délégués provenant de six provinces; les participants ont examiné les divers projets de haute technologie et ont discuté de la situation réelle de la cartographie de la zone côtière du Canada. La Sous-section a également coordonné le programme technique de la 10e conférence annuelle de l'Association canadienne de cartographie, qui a eu lieu à Fredericton (N.-B.).

Formation et perfectionnement du personnel

Afin de tenir le personnel au courant des nouveaux instruments et techniques, le programme de formation et de perfectionnement suivant a été offert : un employé en formation universitaire, trois employés inscrits à un cours sur la gestion intermédiaire-supervision, deux, au cours de Cartographie II, deux, au séminaire pour cartographes principaux, et enfin plusieurs échanges internes de postes et des cours de brève durée.

Prévisions pour 1986-1987

On prévoit la production de quinze nouvelles cartes dont douze sur place et trois sous contrat. De plus, cinq nouvelles éditions doivent être produites sur place et sept éditions Loran-C au terme de contrats privés.

SECTION DES MARÉES

Les travaux de la Section des marées en 1985-1986 se répartissent en trois catégories, soit la collaboration aux activités du SHC, l'exploitation et l'entretien du réseau de marégraphes permanents, et les projets spéciaux et le soutien des activités extérieures.

La collaboration aux activités du SHC comporte quatre secteurs, soit

1) *Tables des marées* — Environ 25 modifications ont été proposées pour les travaux de 1987.
2) *Instructions nautiques* — Douze sous-cartes de type atlas de la région détroit d'Hudson/baie d'Ungava ont été présentées pour la prochaine édition des *Instructions nautiques, Labrador et baie d'Hudson*.
3) *Levés* — Un soutien permanent a été fourni pour tous les projets de levés, y compris l'étalonnage de 31 appareils de mesure hydrographiques portatifs. Un relevé des marées dans la région de la baie Passamaquoddy a été effectué au printemps avant le levé hydrographique. Une aide plus importante qu'en temps normal a été octroyée pendant toute la durée des travaux de levés en raison des difficultés liées aux marées dans la région.
4) *Cartographie* — Cent quarante-cinq demandes de cartographie portant sur environ 650 minutes hydrographiques ont été traitées.

Le réseau de marégraphes permanents a continué de fonctionner de façon satisfaisante au cours de l'année écoulée, à part deux exceptions majeures. Le marégraphe de Nain a gelé de nouveau, l'hiver dernier, en raison d'une panne d'électricité qui a coupé le chauffage. L'appareil n'a pu être remis en fonctionnement avant juin, et l'alimentation en électricité n'a

été rétablie qu'en novembre. Le marégraphe de Lark Harbour a été détruit au cours d'une tempête à la fin de l'hiver. Il a été reconstruit pendant l'été. Vers la fin de l'année dernière, des unités du système d'acquisition de données sur les marées par télémétrie (SADMT) ont commencé à être utilisées comme source principale de données, les enregistrements analogiques servant d'éléments de remplacement. Non seulement la qualité et la quantité des données obtenues ont été améliorées de façon significative, mais le temps consacré à vérifier les données au bureau a été réduit. Douze unités SADMT sont maintenant exploitées, y compris celles installées à Lower Escuminac, Lark Harbour et Port-aux-Basques. Au total, 218 jours-personne ont été consacrés sur le terrain au maintien du réseau de marégraphes permanents.

La région de Miramichi a continué d'être l'objet d'un intérêt particulier au cours de l'année écoulée. À la suite de l'adjudication de deux contrats, l'année dernière, pour obtenir des données et déterminer la technique la plus précise pour le dépouillement des observations de marées, un troisième a été octroyé au printemps pour l'installation de 8 échelles de marée et de deux marégraphes entre l'île Portage et Newcastle. Le contrat comportait également une étude du marché des instruments de mesure des marées. Tous ces travaux ont été exécutés pour Travaux publics Canada et financés par le ministère des Transports.

Un important levé de marées et de courants a été effectué dans l'Arctique à l'aide de fonds provenant du BRDE et du PIPGN. Au début de mars 1985, trente marégraphes et cinq courantomètres ont été déployés entre Frobisher Bay et Alert, et vers l'ouest, jusqu'à Resolute Bay (T.N.-O.). Le programme de récupération exécuté au début de mai, a été couronné de succès. Les résultats de ce levé ont été publiés dans un Canadian Contractor Report of Hydrography and Ocean Sciences (n° 25) intitulé « Propagation Measurements in Baffin Bay, Lancaster Sound and Nares Strait ».

L'étude financée par le BRDE et comportant un programme d'observations détaillées avec marégraphes et courantomètres dans le détroit d'Hudson et la baie d'Ungava comme base d'une évaluation des possibilités marémotrices, a été terminée. Un Canadian Contractor Report of Hydrography and Ocean Sciences (n° 13) intitulé « Numerical Modelling of Tides in Hudson Strait and Ungava Bay » a été publié au cours de l'été.

La Section a continué d'octroyer son aide au SLO et à d'autres programmes au cours de l'année, y compris l'étalonnage et l'entretien de 52 marégraphes submersibles.

Prévisions pour 1986-1987

La Section des marées poursuivra ses activités dans le cadre des trois principales catégories susmentionnées. Aucun levé majeur de marées et de courants n'est prévu. Cependant, on envisage un petit projet de développement, financé par le BRDE, visant à mettre au point un baromètre arctique pouvant être utilisé toute l'année en Arctique, conjointement avec des marégraphes submersibles. Ce système offrirait une solution de rechange relativement peu coûteuse à la collecte de données à long terme dans les régions éloignées.

NAVIGATION

BIONAV

H. Boudreau a transformé le BIONAV en remplaçant l'ordinateur déclassé de la série HP 1000 et le système d'exploitation RTEA, par le nouvel ordinateur de la série HPA600 et le système RTEB, prolongeant ainsi de cinq ans sa vie utile nécessaire jusqu'au déploiement complet du NAVSTAR.

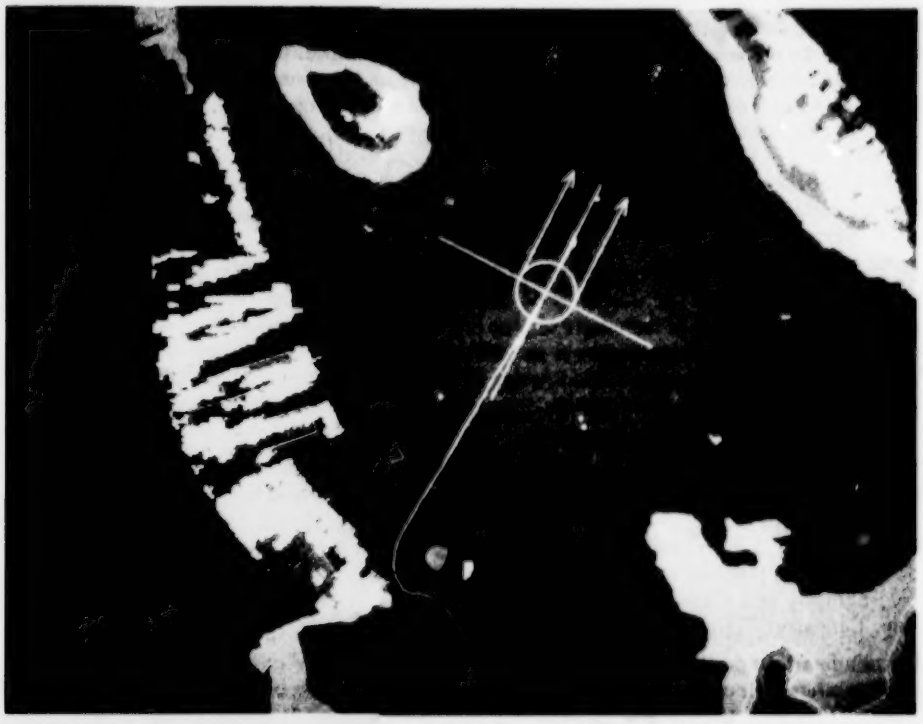
Établissement de réseaux Loran

À l'aide de l'étalonnage marin et littoral effectué l'année dernière, et d'autres données littorales recueillies en 1985, nous ajustons manuellement, selon les valeurs observées, la grille de trois minutes de déphasements Loran calculés, carte par carte, pour produire un réseau de ±2 mm de précision sur les cartes à l'échelle de 1:60 000. Des réseaux de 28 cartes ont été produits cette année.

NAVSTAR/GPS

Nortech Surveys Inc. ainsi que l'Université du Nouveau-Brunswick, agissant comme sous-entrepreneur, effectuent une étude du Navstar en trois parties visant à :

1) Élaborer et mettre à l'essai, à l'aide de données déjà recueillies, l'inclusion d'un algorithme de calcul de la position générale; des mesures de phases intégrées au pseudo-alignement,



Banc d'essai de la carte électronique dans le port d'Halifax à l'échelle de 1:10 000. On remarquera le repérage régulier par NAVSTAR GPS, qui détermine la position du navire (et donc du radar) à environ 30 mètres à l'est par rapport à la côte sur cette carte du système North American datum. Le décalage de l'information devrait être éliminé à l'aide du « dispositif de déplacement du positionnement ». Le périmètre de garde des navires est établi à 0,5 encablure (100 m) et les alidades parallèles indiquent que le cap a été maintenu, lequel coïncide maintenant avec le petit indicateur de cap du navire sur la ligne centrale. (REMARQUE : sur le moniteur couleur, les eaux bleu pâle recouvrant les hauts-fonds se distinguent nettement de la terre olive pâle. Cette différence disparaît sur une reproduction en noir et blanc.)

de tout ce qui est visible contre la transmission des quatre meilleurs satellites; l'utilisation d'une altitude connue; l'utilisation d'une horloge atomique; et mettre au point une méthode d'estimation des erreurs dans tous ces cas.

2) Élaborer un programme de prévision de l'exactitude pour les 18 configurations éventuelles de satellites, et effectuer la démonstration pour les lacunes de couverture au 58e degré de latitude nord.

3) Examiner les techniques de communication pour les transmissions différentielles de GPS.

Banc d'essai de cartes électroniques

Il s'agit d'un outil d'étude sur le type de base de données et de système d'Avis aux navigateurs requis par les cartes électroniques. Le banc d'essai mis au point sous contrat par Universal Systems Ltd., a permis d'intégrer avec succès la position du navire, les données cartographiques et celles du radar au cours du premier essai en mer dans le port d'Halifax, en octobre.

Prévisions pour 1986-1987

BIONAV

En 1986, H. Boudreau exploitera le nouveau système en mer à des fins opérationnelles et de mise au point.

Établissement du réseau Loran

Ce travail se poursuivra en 1986, avec l'établissement du réseau de seize nouvelles cartes.

NAVSTAR/GPS

En 1986, les études effectuées en vue d'améliorer la précision et la fiabilité du système incluront les aspects suivants : repérage de la phase porteuse du Navstar, effet de la dynamique des vedettes et des navires, trajets multiples et autres effets d'antenne, erreurs et réfraction, essais d'exploitation d'hélicoptères et liaisons de communications différentielles par GPS.

Banc d'essai de cartes électroniques

Il y aura un deuxième essai en mer en avril 1986, suivi de recherches sur le type de base de données nécessaire pour un affichage dépouillé à diverses échelles et sur la représentation de la profondeur en fonction de la marée, de mises à jour, etc.

DÉVELOPPEMENT

DOLPHIN

De nouveaux essais d'évaluation du prototype DOLPHIN (véhicule d'enregistrement de profil à grande profondeur — instrument et navigation) se sont poursuivis pendant toute l'année. En octobre et novembre, des essais à partir du *Baffin* ont été effectués sur un dispositif remorqué pour évaluer la faisabilité de mettre au point un système de récupération et de réalimentation. Le deuxième essai a comporté le perfectionnement des techniques liées au logiciel et aux levés pour les travaux de production. Les essais ont montré que le véhicule peut suivre des lignes de levé prédéterminées tout en produisant des tracés de repérage en temps réel. Trois DOLPHINS doivent être livrés en mai 1986.

Enregistreurs de données et systèmes de navigation

Au cours de l'automne 1985, quatre enregistreurs de données et systèmes de navigation commerciaux ont été évalués et les résultats montrent qu'ils sont incapables de satisfaire à toutes les exigences hydrographiques. En conséquence, de nouvelles caractéristiques pour le remplacement d'HYNAV ont été élaborées et diffusées dans toutes les régions à des fins de révision. On espère que toutes les régions pourront s'entendre sur une série commune d'exigences pour la prochaine génération d'enregistreurs de données et de systèmes de navigation. D'autres évaluations seront effectuées cet automne, l'acquisition étant prévue en temps utile pour permettre l'exploitation au cours de la saison de travaux sur le terrain en 1987.

Remplacement de l'ordinateur à bord des navires

Après des essais poussés des systèmes Dec Micro Vax II et HP 500 à bord du *Baffin*, le Micro Vax II a été choisi comme ordinateur de la prochaine génération à bord des navires de la flottille de l'IOB. Les nouveaux ordinateurs et logiciels seront introduits graduellement au cours des prochaines années. La conception et le codage d'un nouveau progiciel de traitement des données seront considérés hautement prioritaires au cours de l'année prochaine.

Dragueur hydrographique

Le nouveau dragueur hydrographique *FCG Smith* a été accepté par le ministère des Pêches et des Océans, le 7 février 1986. Le navire est arrivé à l'IOB en décembre pour être achevé dans un mouillage voisin. On s'occupe actuellement de relier le mécanisme de flèches servant au déploiement de 30 transducteurs à l'ordinateur Micro Vax II et au progiciel de dragage Navitronics. On prévoit que le navire sera prêt pour la production de levés en mai.

ARCS

Ce projet a pour objectif de mettre au point un submersible autonome télécommandé (ARCS) chargé de réaliser des levés sous la calotte glacière de l'Arctique. L'ARCS a subi avec succès une série d'essais dans le bras Indian (C.-B.) en mars 1986. Le véhicule a rempli en mode autonome un certain nombre de missions hydrographiques simulées. Les données sur la profondeur et la position ont été enregistrées sur bandes magnétiques, et l'examen de ces dernières a permis d'obtenir des tracés bathymétriques et de repérage. Le système d'évitement des obstacles a démontré que le véhicule était capable de contourner les dangers sur sa route. Étant donné la politique gouvernementale actuelle de restrictions économiques, l'avenir de ce programme est incertain.

Prévisions pour 1986-1987

Plusieurs projets majeurs de développement sont prévus, soit :

— Puisque les ordinateurs HP 1000 ont été remplacés par des Micro Vax II à bord des navires, le progiciel de traitement des données doit être restructuré et codé.

— Trois DOLPHINS seront livrés en mai 1986 et ces véhicules seront équipés d'échosondes et d'appareils de positionnement pour la production de levés à l'automne.
— Le nouveau dragueur hydrographique *FCG Smith* sera mis en service au cours de l'année.
— Les travaux d'évaluation des enregistreurs de données et des systèmes de navigation devant remplacer les systèmes HYNAV seront poursuivis. L'acquisition doit commencer de façon à ce que les nouveaux enregistreurs soient prêts pour la saison sur le terrain de 1987.
— Le véhicule ARCS a subi avec succès les essais en mars 1986, mais son exploitation est en suspens en raison des contraintes budgétaires.

PLANIFICATION ET ENREGISTREMENT

Comme par les années passées, certaines tâches permanentes comme l'élaboration des plans opérationnels annuels et pluriannuels, des rapports d'activité et des rapports de recherche et développement ont été coordonnées pour la Région. On a examiné des demandes de levés auxquelles on a donné suite. Les données de levés obtenues ont été examinées en vue de la préparation d'Avis aux navigateurs et les maquettes et schémas de cartes ont été revus et corrigés au besoin. On a préparé du matériel pour les salons nautiques et on a participé à des réunions afin de maintenir de bonnes relations avec les usagers des cartes.

Le Centre de données hydrographiques et la Bibliothèque de cartes marines et terrestres ont continué de collaborer avec les Levés, la Production des cartes, d'autres divisions et organismes gouvernementaux de l'Institut, le ministère des Travaux publics, le ministère des Transports, les universités et le secteur privé. Au cours de l'année écoulée, on a accompli d'excellents progrès dans le domaine de l'informatisation des documents, environ 50 % des minutes hydrographiques étant placées dans la banque de données hydrographiques. Cette réalisation a été rendue possible par le biais d'une proposition qui a été approuvée en vertu de la section 38 du Rapport sur l'assurance-chômage.

La Sous-section de contrôle de la qualité des données obtenues sur le terrain a examiné le nombre habituel de minutes hydrographiques (100) de point du vue de leur exactitude et de leur conformité aux Ordres permanents pour les levés.

Le service des Instructions nautiques a publié en mai la 10e édition des *Instructions nautiques, Nouvelle-Écosse (côte sud-est) et baie de Fundy*. Les travaux préparatoires de la prochaine édition pour Terre-Neuve (devant être publiée en septembre 1986), et du *Guide nautique, rivière Saint-Jean* (janvier 1987), ont été entrepris. Deux expéditions sur le terrain ont été effectuées à Terre-Neuve pour mettre à jour les données, et une autre en octobre à la rivière Saint-Jean afin d'obtenir de nouvelles photographies.

Prévisions pour 1986-1987

En 1986-1987, le personnel poursuivra le catalogage informatique des données au Centre de données hydrographiques. La 4e édition du *Guide nautique, rivière Saint-Jean* et la 8e édition des *Instructions nautiques, Terre-Neuve* seront publiées au cours de l'année financière.

Formation

— Bob Pietrzak a terminé le cours de formation en gestion pour superviseurs.
— Kirk MacDonald a commencé le cours d'Hydrographie I.

ACTIVITÉS INTERNATIONALES

Bourse de perfectionnement des Nations Unies

M. Francis Charles, chef de l'Unité d'hydrographie de la République de Trinidad et Tobago a fait un stage au Service hydrographique du Canada, du 17 juin au 28 juillet. Bénéficiaire d'une bourse de perfectionnement des Nations Unies, M. Charles a fait la tournée de toutes les divisions du SHC à l'IOB, a reçu une formation sur le terrain avec le système de dragage à bord du *Tudlik* et a acquis une expérience très utile sur les levés des eaux littorales et au large à bord du *Maxwell* et du *Baffin*.

Projet de formation en hydrographie en Jamaïque

M. Stu Dunbrack a été choisi comme hydrographe en chef pour le levé de démonstration, effectué au large du port de Kingston, en Jamaïque. Le projet avait pour but d'offrir une formation en hydrographie aux Jamaïcains et de démontrer à leur gouvernement qu'il existe certaines compétences en levés hydrographiques en Jamaïque, afin qu'il soit possible d'obtenir des fonds pour l'établissement d'un petit bureau d'hydrographie. Ce projet a été parrainé conjointement par l'Association canadienne des sciences géodésiques (ACSG) et l'Agence

canadienne de développement international (ACDI). M. Dunbrack a séjourné environ deux mois et demi à Kingston et a trouvé cette expérience fort intéressante.

Levé des eaux limitrophes de la baie Passamaquoddy

Il s'agissait d'un projet réalisé conjointement par le SHC et le National Ocean Service (NOS) des États-Unis, visant à produire quatre cartes. Il avait été convenu que le SHC effectuerait les levés et que le NOS compilerait les données et dresserait les nouvelles cartes. De plus, le lieutenant George Leigh du NOS a prêté son concours à l'exécution du levé pour une période de deux mois et demi et sert d'agent de liaison entre les deux organismes.

Commission consultative internationale

C'est à l'Institut océanographique de Bedford qu'a eu lieu, en avril 1985, l'assemblée annuelle de la Commission consultative internationale sur les normes de compétence pour les hydrographes. Les normes ont été établies conjointement par la Fédération internationale des géomètres (FIG) et l'Organisation hydrographique internationale (OHI) en 1977 et visent à réunir les compétences en levés hydrographiques pour enseigner l'hydrographie aux pays en voie de développement. La Commission comprend huit hydrographes représentant la France, les Pays-Bas, le Brésil, le Japon, la Corée, le Royaume-Uni, l'Inde et le Canada. La réunion offrait un grand intérêt pour le Canada étant donné que sur les quatre cours examinés, deux provenaient d'institutions canadiennes, l'un de l'Université du Nouveau-Brunswick et l'autre de la Section de formation du SHC.

1re conférence biennale d'hydrographie

En avril 1985 a eu lieu à Halifax (Nouvelle-Écosse) la 1re conférence biennale d'hydrographie (la première conférence organisée au cours du deuxième siècle d'existence du Service hydrographique du Canada). La conférence a accueilli de nombreux participants et exposants (430) provenant de 18 pays, y compris des représentants du Japon, de l'Australie et de l'Indonésie.

Au cours des trois jours de la conférence, vingt mémoires ont été présentés sur des sujets comme les lasers aéroportés, les cartes électroniques, les progrès réalisés dans le domaine des mesures de marées et l'évaluation des systèmes de positionnement.

Exposés de A.J. Kerr en Extrême-Orient

Le directeur régional de l'hydrographie, M. A.J. Kerr, a présenté des exposés sur l'élaboration de la carte électronique au Japon et à Singapour. De plus, une série de conférences ont été présentées à Kuala Lumpur, en Malaisie, sur la délimitation des frontières maritimes, dans le cadre d'un programme financé par l'Agence canadienne de développement international (ACDI).

Projet de formation en hydrographie en Malaisie

Le cartographe en chef de la Direction de cartographie nationale (DCN) en Malaisie, M. Ken Hoi Chin, a séjourné six semaines au Canada dans le cadre d'une formation en délimitation des frontières maritimes. Cette formation a été rendue possible grâce à une entente entre l'Association canadienne des sciences géodésiques (ACSG), l'Agence canadienne de développement international (ACDI) et la Direction de la cartographie nationale (DCN) de Malaisie.

Ce programme très étoffé comportait :

1) la présence à un cours sur l'établissement de frontières, organisé par l'Université Dalhousie;
2) une visite d'information de l'IOB;
3) une visite d'Universal Systems Limited à Fredericton (N.-B.) pour examiner les derniers progrès réalisés dans le progiciel CARIS (Système informatisé d'information sur les ressources);
4) une visite du Système d'information sur l'enregistrement des terres (SIRT) à Summerside (I.-P.-É.);
5) une visite au campus Erindale de l'Université de Toronto et à l'Administration centrale du SHC à Ottawa (Ontario).

Projet de formation en Loran-C en Chine

M. Luo Xian, ingénieur de l'Institut de technologie océanique à Tianjin, en République populaire de Chine, a été détaché, pour une période de deux ans, auprès du Groupe de navigation de l'IOB afin de se familiariser avec l'établissement de réseaux Loran précis et avec le nouveau système de satellite GPS Navstar. La Chine travaille à l'élaboration d'un réseau Loran permanent pour la mer de Chine et, en conséquence, M. Luo est chargé de la conception d'un programme Loran amélioré de connexion par voie terrestre pour ce projet. Les résultats de ses travaux seront bénéfiques tant pour la Chine que pour le Canada.

Publications

Beale, B. et C. Gorski. 1985. Manual and Computer-Assisted Cartographic Techniques. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, 28 novembre 1985.

Beri, R. 1985. Chart Revisory Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Biggar, J., B. Richards et M. Powell. 1985. Hydrographic Survey Launch Operations. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, 10 octobre 1985.

Casey, M. J. 1986. Chartmaking with LARSEN. The Second Biennial NOS International Hydrographic Conference, Norfolk, Virginia, mars 1986.

Casey, M. J., R. A. O'Neil et P. Conrad. 1985. The Advent of LARSEN. First Biennial Conference, CHA, CHS, Halifax, N.S.

Casey, M. J. et D. Monahan. 1985. Contours and Contouring in Hydrography. Part 2 — Interpolation. International Hydrographic Review, LXIII (1).

Crawford, W. R. 1985. Book Review of *Hydrography for the Surveyor and Engineer* by A. E. Ingham. Marine Geodesy 4: 481-482.

Crutchlow, M. 1985. Lake Ontario/Lake Erie Harbour Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Crutchlow, M. 1985. Planning Hydrographic Field Surveys, Hydrographic Surveying Course, Erindale College, 10 octobre 1985.

Czartoryski, J. 1985. Accuracy of Cartographic Processes in the Construction of Nautical Charts.

Davies, P. 1985. North Channel Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Evangelatos, T. V. 1985. Caris II Upgrade. Août 1985.

Evangelatos, T. V., J. Feeley et D. O'Brien. 1985. Standards for the Exchange of Digital Hydrographic Data.

Greisman, P. et W. R. Crawford. 1985. First Current Survey Using Loran-C Drifting Buoys. Maritime Industries 1(1): 22-23.

Hipkin, K. 1985. Gulf of Boothia Survey (Polar Continental Shelf Project). Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

IDON Corporation. 1985. Evolving Communication Standards in the Mapping and Charting World: A Report and a Proposal. Octobre 1985.

IDON Corporation. 1985. Unsolicited Proposal for the Development of a Standard for Map and Chart Digital Interchange Format. Octobre 1985.

Kerr, A. J. 1985. An Opinion — Computer Assistance — Does It Increase Hydrographic Productivity? Lighthouse, n° 31, 1985, p. 3-4.

Kerr, A. J. 1985. The Influence of International Standards on the Training and Education of Hydrographers. (A) Presenté au Colloquium on Surveying and Mapping Education, University of New Brunswick, Fredericton, N.B., 12-14 juin 1985. (B) Publié dans The Canadian Surveyor, vol. 39, n° 4. (C) Publié dans International Hydrographic Review, vol. LXIII, n° 1, p. 191-198 (janvier 1986). (D) Lighthouse, Ed. 32, novembre 1985, p. 29-31.

Kerr, A. J. et contre-amiral D. C. Kapoor. 1985. A Guide to Maritime Boundary Delimitation, for Malaysia Hydrographic Training Project, Kuala Lumpur, 4-15 oct. 1985.

Kerr, A. J. 1985. DFO'S DOLPHIN. Publié dans Ocean Resources, Canada's Fisheries and Offshore Magazine, vol. 3, n° 2, nov./déc. 1985, p. 20.

Kerr, A. J. 1985. Recent Technological Developments in the Canadian Hydrographic Service. Lecture Notes to Japanese Hydrographic Association, octobre 1985. (Doit être publié dans Journal-Japan).

Kerr, A. J. 1985. Book Review on Gazetteer of UnderSea Feature Names (1985), Cartographica, vol. 22, n° 3, automne 1985, p. 120-121.

Kerr, A. J. 1986. The DOLPHIN Project, janvier 1986.

Kerr, A. J., R. M. Eaton et N. M. Anderson. 1985. Electronic Chart — Present Status and Future Problems. (A) Publié dans Proceedings of the Fifth International Congress of the International Association of the Institutes of Navigation (IAIN), Tokyo, Japan (1-5 octobre 1985). (B) Publié dans Journal of Navigation, vol. 39, n° 1, p. 24-31. (C) Présenté au International Hydrographic Review (25 octobre 1985) pour publication.

Ku, L. F., D. A. Greenburg, C. J. R. Garrett et F. W. Dobson. 1985. Nodal Modulation of the Lunar Semidiurnal Tide in the Bay of Fundy and Gulf of Maine. Science, vol. 230, n° 4721, 4 octobre 1985: 69-71.

Langford, R. 1985. Introduction to Hydrographic Surveying. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, 19 septembre 1985.

McDonald, D. et K. A. Czotter. 1985. The Hydrographic Contouring System: practical experiences. Lighthouse, 31 mai 1985.

Macdonald, G. 1985. Computer-Assisted Data Logging and Processing. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, 21 novembre 1985.

Macdonald, G. 1986. Airborne Electromagnetic Bathymetry System. Proceedings of Hydro USA 1986 — 2nd Biennial NOS International Hydrographic Conference, 25-27 mars 1986.

Macdonald, G. et B. Tinney. 1985. The Implementation of Digitizing and Interactive Graphics Editing Routines on a Field Processing System. Proceedings of the First Biennial Canadian Hydrographic Conference, Halifax, 15-18 avril 1985.

Medendorp, J. 1985. Hydrographic Positioning Systems. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, 24 octobre 1985.

Monahan, D. et M. J. Casey. 1985. Contours and Contouring in Hydrography. Part I — The Fundamental Issues. International Hydrographic Review, LXII (2).

Pugh, D. 1985. Echo Sounding and Side-Scan Sonar. Hydrographic Surveying Course, Erindale College, 7 novembre 1985.

Sandilands, R. W. 1985. Tall Ships: Tall Men. The Nova Scotian Surveyor, janvier 1985, p. 20-28.

Sandilands, R., R. Solvason et D. St. Jacques. 1985. 1984 Tidal Survey of the Gulf of Boothia, N.W.T., Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Sandilands, R., R. Solvason et D. St. Jacques. 1985. 1980 Tidal Survey of M'Clintock Channel, N.W.T., Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Sandilands, R., R. Solvason et D. St. Jacques. 1985. 1979 Arctic Tidal Survey Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Sandilands, R., R. Solvason et D. St. Jacques. 1985. 1981 Tidal Survey of Norwegian Bay, N.W.T., Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Sandilands, R., R. Solvason et D. St. Jacques. 1986. 1985 Tidal Survey in the Vicinity of Cameron Island, N.W.T., Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Smith, A. S. 1985. Digital Charting, Where do we go From Here?, 1st Biennial Canadian Hydrographic Conference, Halifax, N.S., avril 1985.

Stephenson, F. E. et D. J. Gregson. 1985. Meteor Burst Tsunami Warning Systems. Proc. of the International Tsunami Symposium, IUGG, 6-9 août 1985, p. 134-139.

Tait, B. J. 1986. Water Levels, Tidal/Non-Tidal. Proceedings of Association of Ontario Land Surveyors Seminar, Ottawa, Ontario, mars 1986.

Tait, B. J. et P. A. Bolduc. 1985. An Update on Rates of Apparent Vertical Movement in the Great Lakes Basin. Proceedings of the Third International Symposium on the North American Vertical Datum, Rockville, Maryland, avril 1985: 193-206.

Tait, B. J., S. T. Grant, D. St. Jacques et F. Stephenson. 1986. Canadian Arctic Tide Measurement Techniques and Results, International Hydrographic Review, vol. 63, n° 1.

Thompson, E. 1985. Hudson Bay Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.

Thompson, G. 1985. Geodesy for Electronic Technicians. CHA Seminar Series, Burlington, mars 1985.

Thomson, R. E., W. R. Crawford, H. J. Freeland et W. S. Huggett. 1985. Low-Pass Filtered Current Meter Records for the West Coast of Vancouver Island: Coastal Oceanic Dynamics Experiment, 1979-1981, n° 40, 108 p.

Vachon, D. 1985. Graphic Display Systems. Août 1985.

Vachon, D. 1985. Line Printer Evaluation. Mai 1985.

Vachon, D. 1985. Next Generation Plotter. Avril 1985.

Vachon, D. et T. V. Evangelatos. 1985. Looking Ahead: New Technology for Publishing the Nautical Chart.

Varma, H. P. 1985. Evaluation of the Qubit Trac IVB, Lighthouse n° 31, mai 1985.
Varma, H. P. 1985. An Interactive Graphics Editor for Hydrography, Proceedings of 1985 Symposium, New Orleans, Louisiana.
Weeler, J. H. 1985. Sailing Directions Revisory. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.
Welmers, A. 1985. Sault Ste. Marie/Lake Wabigoon Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.
Wilson, J. 1985. St. Lawrence River Survey. Interim and Final Field Reports, Canadian Hydrographic Service Internal Report, OSS, Burlington.
Woodward, M. J. 1985. An Evaluation of the RCM4 Current Meter in the Wave Zone. Proc. Oceans 85, p. 755-762.
Zetler, B. D., E. E. Long et L. F. Ku. 1985. Tide Predictions using satellite constituents. International Hydrographic Review, vol. LXII, n° 2, juillet 1985: 135-142.

Direction du SHC – 1985-1986

S. B. MacPhee	Hydrographe fédéral	**Administration centrale**
N. M. Anderson	Directeur, Planification et Développement	
D. Monahan	Directeur, Cartographie marine	
H. Furuya	Normes	
G. Yeaton	Géodésie nautique	
B. Tait	Marées, courants et niveaux de l'eau	
R.K. Williams	Conseiller principal, Hydrographie	
M. Bolton, A. D. O'Connor	Directeur régional, Hydrographie	**Région du Pacifique**
R. W. Sandilands	Directeur régional adjoint, Hydrographie	
W. S. Crowther	Production des cartes marines	
W. Rapatz	Marées, courants et niveaux de l'eau	
T. Curran	Développement hydrographique	
G. R. Douglas	Directeur régional, Hydrographie	**Région du Centre**
E. Brown	Directeur régional adjoint, Hydrographie	
B. T. Thorson	Production des cartes marines	
G. D. Macdonald	Développement hydrographique	
D. St. Jacques	Marées, courants et niveaux de l'eau	
P. Bellemare	Directeur régional, Hydrographie	**Région du Québec**
J. P. Racette	Production des cartes marines	
P. Hally	Développement hydrographique	
A. J. Kerr	Directeur régional, Hydrographie	**Région de l'Atlantique**
R. C. Lewis	Directeur régional adjoint (int.), Hydrographie	
T. B. Smith	Production des cartes marines	
R. G. Burke	Développement hydrographique	
R. M. Eaton	Navigation	
S. T. Grant	Marées, courants et niveaux de l'eau	

Liste des acronymes

ACDI	Agence canadienne de développement international
ACSG	Association canadienne des sciences géodésiques
ARCS	Submersible autonome télécommandé
BIONAV	Système de navigation de l'Institut océanographique de Bedford
BNDG	Base nationale de données géodésiques
BRDE	Bureau de recherche et développement énergétiques
CARIS	Système informatisé d'information sur les ressources
CHAINS	Système d'information cartographique
CGA	Centre géoscientifique de l'Atlantique
CGC	Commission géologique du Canada
COI	Commission océanographique intergouvernementale
CRN	Carte des ressources naturelles
DOLPHIN	Véhicule d'enregistrement de profil à grande profondeur — instrument et navigation
EMR	Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources
EPJRH	Emploi et perfectionnement Jeunesse : ressources halieutiques
FAT	Calcul à aide fixe
FIG	Fédération internationale des géomètres
GALS	Ajustement géodésique par les moindres carrés
GANET	Ajustement géodésique des réseaux
GCC	Garde côtière canadienne
GEBCO	Carte générale bathymétrique des océans
GOMADS	Système de manipulation et d'affichage graphique en direct
GPS	Global Positioning System (État-Unis)
IOB	Institut océanographique de Bedford
IEM	Interférences électromagnétiques
ISM	Institut des sciences de la mer
JOG	Graphique d'exploitation conjointe
LRIS	Système de données sur l'enregistrement des terres
MACDIF	Présentation de cartes terrestres et marines — permutation numérique
MAREP	Rapport d'information maritime
MAS	Ministère des Approvisionnements et Services
MDN	Ministère de la Défense nationale
MDT	Ministère des Transports
MTP	Ministère des Travaux publics
NESS	National Earth Science Series (États-Unis)
NOS	National Ocean Service (États-Unis)
NTX	Permutation — Présentations des données SHC
OHI	Organisation hydrographique internationale
PIPGN	Programme d'initiatives pétrolières et gazières du Nord
SADMT	Système d'acquisition de données sur les marées par télémétrie
SDMM	Direction des services des données sur le milieu marin
SHC	Service hydrographique du Canada
SLO	Sciences et levés océaniques
SMISO	Système mondial intégré de stations océaniques
UNB	Université du Nouveau-Brunswick
VAX	Extension d'adresse virtuelle

Supplément

N°	Titre	Échelle	Cartes diverses publiées en 1985-1986
A-10	Quai/wharf, Tête à la Baleine	1:5 000	
B-8	Rivière-au-Tonnerre	1:5 000	
C-5	L'anse-à-Valleau	1:5 000	
1986	Vancouver Expo 86	diverses	
M-302	Bedford Basin	1:10 000	
814-B	Labrador Sea/Mer du Labrador, Gravity (Free Air Anomaly)/Gravité (anomalie à l'air libre)	1:2 000 000	
814-D	Labrador Sea/Mer du Labrador, Gravity (Bouguer Anomaly)/Gravité (anomalie de Bouguer)	1:2 000 000	
814-E	Labrador Sea/Mer du Labrador, Magnetic Anomaly/ Anomalie magnétique	1:2 000 000	
MCR-701	Magnetic Declination Chart 1985/Carte de déclinaison magnétique 1985		
NK21-B	Sable Island: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NK23-B	Newfoundland Basin: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NM-9-10-B	Vancouver and Vancouver Island West: Bathymetry/ Bathymétrie	1:1 000 000	
NM-20-B	Île d'Anticosti/Anticosti Island: Bathymétrie/Bathymetry	1:1 000 000	
NM-23-B	Orphan Knoll: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NN-22-B	Labrador Sea South/Mer du Labrador sud: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NO-15-B	Churchill: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NP-15-16-B	Maguse River: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NP-16-17-B	Sutton River: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
NT-12-16-B	Belcher Channel: Bathymetry/Bathymétrie	1:1 000 000	
15890-A	Natural Resource Map: Bathymetry/Bathymétrie, Pacific Coast, Lat. 49°N to Lat. 50°N, Long. 130°W to 132°W	1:250 000	
1221	Pointe de Moisie à/to Île du Grand Caouis	1:75 000	**Nouvelles cartes publiées en 1985-1986**
1314	Donnacona à/to Batiscan	1:40 000	
1315	Québec à/to Donnacona	1:40 000	
1554-1	Ottawa River/Rivière des Outaouais: Rapides des Joachims to/à Maraboo Lake	1:25 000	
1554-2	Ottawa River/Rivière des Outaouais: Maraboo Lake to/à Bald Rock	1:25 000	
1554-3	Ottawa River/Rivière des Outaouais: Bald Rock to/à Lac la Cave	1:25 000	
2049	Whitby Harbour	1:5 000	
2050	Oshawa Harbour	1:5 000	
2053	Port Hope Harbour	1:5 000	
2054	Cobourg Harbour	1:5 000	
2120	Long Point to/à Niagara River	1:120 000	
2260	Lake Huron/Lac Huron: Sarnia to/à Bayfield	1:80 000	
2261	Lake Huron/Lac Huron: Bayfield to/à Douglas Point	1:80 000	
3062-1	Pitt River	1:25 000	
3062-2	Pitt River and/et Pitt Lake	1:25 000	
3499	Roberts Bank	1:15 000	
3537	Okisollo Channel	1:20 000	
3955	Plans — Prince Rupert Harbour	diverses	

4830	Great Bay de l'Eau and Approaches/et approches	1:30 000
4921	Plans — Baie des Chaleurs/Chaleur Bay: Côte Nord/North Shore	diverses
5335	Rivière George	1:30 000
5374	Beacon Island to/à Qikirtaaluk Islands	1:60 000
5376	Approches à/Approaches to Koksoak River	1:60 000
6505	Lake Manitoba/Lac Manitoba: Southern Portion/ Partie sud	1:100 000
6506	Lake Manitoba/Lac Manitoba: Northern Portion/ Partie nord	1:100 000
7511	Resolute Passage	1:50 000
7512	Strathcona Sound and/et Adams Sound	1:80 000
7568	Lancaster Sound and/et Admiralty Inlet	1:300 000
7569	Barrow Strait and/et Wellington Channel	1:300 000
7600	Beaufort Sea/Mer de Beaufort	1:1 000 000

RÉGION DU PACIFIQUE

1)	Région de Tofino	Levé ordinaire
2)	Port de Kyuquot	Levé ordinaire
3)	Inlet Cumshewa	Levé ordinaire
4)	Port d'Esquimalt	Levé ordinaire
5)	Baie Kugmallit	Levé ordinaire
6)	Fleuve Mackenzie	Levé ordinaire
6a)	Détroit JamesRoss, Détroit Simpson, Chenal Requisite	Lidar aéroporté

RÉGION CENTRALE

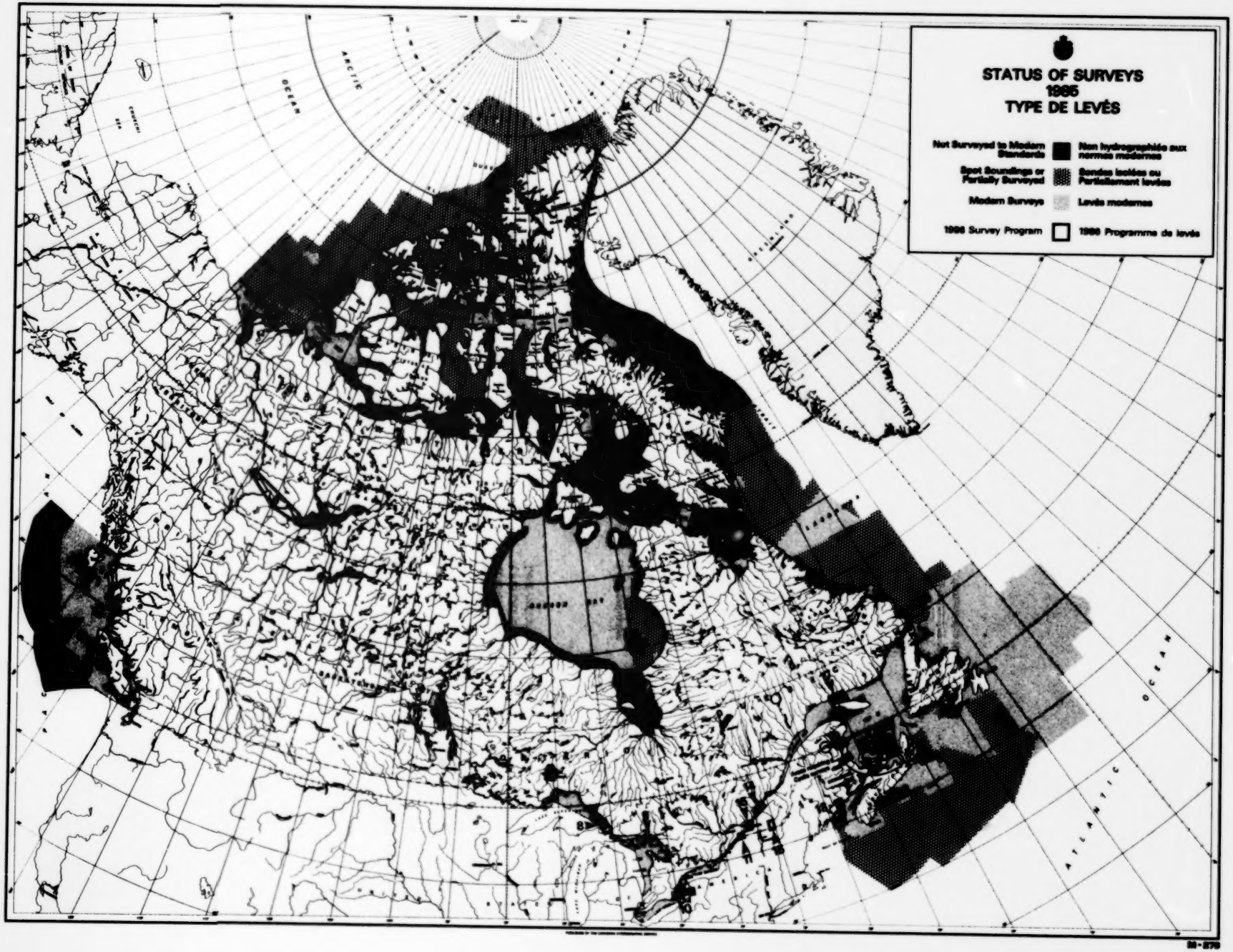
7)	Baie Committee	Sondages isolés de l'ÉPCP
8)	Baie Whitefish	Levé ordinaire
9)	Chenal nord (lac Huron)	Levé ordinaire
10)	Ports du lac Érié	Levé ordinaire
11)	Fleuve Saint-Laurent	Levé ordinaire

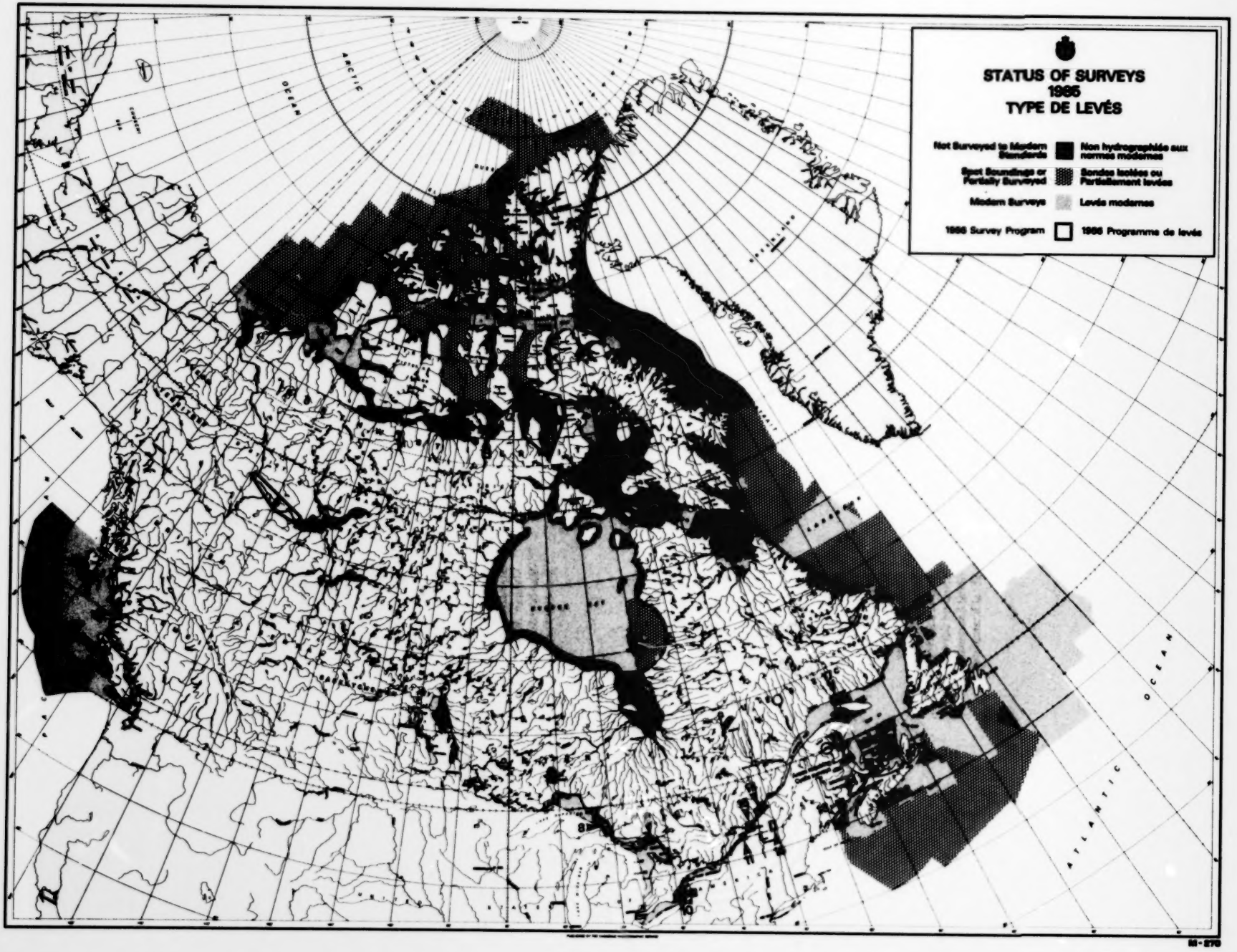
RÉGION DU QUÉBEC

12)	Îles de la Madeleine	Levé ordinaire
13)	Blanc Sablon	Levé ordinaire
14)	Batiscan à Lac Saint-Pierre	Levé ordinaire
15)	Rivière des Prairies	Levé ordinaire
16)	Lac Memphrémagog	Levé ordinaire
17)	Îles de Mingan	Lidar aéroporté

RÉGION DE L'ATLANTIQUE

18)	Baie Passamaquoddy - Chenal Grand Manan	Levé ordinaire
19)	Chenal de navigation Miramichi	Levé par dragage
20)	Summerside, Î.P.-É.	Levé par dragage
21)	Port de Pugwash, N.-É.	Levé par dragage
22)	Port de Riverport, N.-É.	Levé ordinaire
23)	Port de Williams, T.-N.	Levé ordinaire
24)	Côte nord-est de l'Île de Baffin	Levé ordinaire
25)	Côte de l'Île Bylot	Levé ordinaire
26)	Baie Allen	Levé ordinaire
27)	Chenal Belcher, Baie Norwegian	Levé ordinaire
28)	Détroit Arnott	Examens des hauts-fonds
29)	Île Bathurst (partie sud)	Examens des hauts-fonds


STATUS OF SURVEYS
1995
TYPE DE LEVÉS
Not Surveyed to Modern Standards
Non hydrographiée aux normes modernes
Spot Soundings or Partially Surveyed
Sondes isolées ou Partiellement levées
Modern Surveys
Levés modernes
1996 Survey Program
1996 Programme de levés
ARCTIC OCEAN
ATLANTIC OCEAN


STATUS OF SURVEYS
1985
TYPE DE LEVÉS
Not Surveyed to Modern Standards
Non hydrographiée aux normes modernes
Spot Soundings or Partially Surveyed
Sondes isolées ou Partiellement levées
Modern Surveys
Levés modernes
1986 Survey Program
1986 Programme de levés
ARCTIC OCEAN
ATLANTIC OCEAN
M-270